

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

00 359
Jc997 U.S. PTO
09/989633
11/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-355838

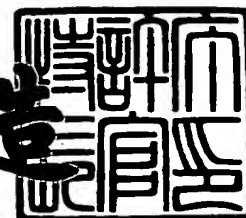
出 願 人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2001年 8月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3075604

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000359

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 21/21
B23K 1/005
B21D 9/00
B21D 41/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 木立 高雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 富山 忠明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 上松 義雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 石川 博美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 吉田 達仕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 横目 裕賀

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 中村 幸広

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 大山 央

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

【氏名】 土屋 辰己

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ベース部材、搬送装置、ヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置及びその組立て方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤを、少なくとも、ベースプレートが連に形成されたベースプレート連を基体として 3 層に積層した積層連とする積層工程と、

前記積層連の前記ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤのうち、少なくともベースプレートとロードビーム、及びロードビームとフレキシヤの所定個所を接着してサスペンション部としたサスペンション連を形成する積層接着工程と、

前記サスペンション連のサスペンション部を、前記フレキシヤにスライダを接着してヘッド・ジンバル・アッセンブリとした H G アッセンブリ連を形成するスライダ接着工程と、

前記 H G アッセンブリ連の前記スライダのヘッドにつながる端子と、前記フレキシヤに配設されて前記 H G アッセンブリ外に電氣的に接続される導線とを電氣的に接続する電氣的接続工程と、

前記 H G アッセンブリ連の前記ヘッド・ジンバル・アッセンブリに形成されたヒンジ部を曲げる荷重曲げ工程と

を含むことを特徴とするヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 2】 前記荷重曲げ工程の後に、前記ヒンジ部の所定の曲げ角における曲げ荷重が所定の値になるように前記ヒンジ部を加熱して調整する曲げ荷重調整工程を加えたことを特徴とする請求項 1 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 3】 前記積層工程は、前記ベースプレート連と前記ロードビームが連に形成されたロードビーム連とを重ねた 2 層積層連に、前記フレキシヤを重ねて前記積層連を形成することを特徴とする請求項 1 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 4】 前記フレキシヤを重ねる際に、該フレキシヤに形成されてク

ランク状に突出するリミッタの先端部を前記ロードビームに形成された開孔を介して反対側に臨ませて配置することを特徴とする請求項 3 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 5】 前記積層接着工程では、レーザー光を照射するスポット溶接により前記接着を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 6】 前記スライダ接着工程では、前記スライダの接着面に接着剤を塗布して前記フレキシヤの所定位置近傍に仮留めし、前記電氣的接続工程で前記スライダを前記フレキシヤの所定位置に正確に位置決めすることを特徴とする請求項 1 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 7】 前記電氣的接続工程では、前記 H G アッセンブリ連のヘッド・ジンバル・アッセンブリを水平方向に対して塑性変形することなく傾斜させ、前記スライダに形成されたボンディングパッドと前記導線の端部に形成されたリード用パッドとにはんだボールを当接させて配置し、該はんだボールを加熱して溶解してはんだ接着部を形成して電氣的に接続することを特徴とする請求項 1 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 8】 前記荷重曲げ工程では、前記所定の曲げ角以上の曲げ角を形成し、前記所定の曲げ角に戻したときの曲げ荷重を検出しながら、前記ヒンジ部にレーザー光を照射して調整することを特徴とする請求項 2 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリの組立て方法。

【請求項 9】 ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤを、少なくとも、ベースプレートが連に形成されたベースプレート連を基体として 3 層に積層した積層連を形成する積層手段と、

前記ベースプレート、前記ロードビーム、及び前記フレキシヤがそれぞれ所定の位置関係を維持した状態で前記積層連を間欠的に搬送する第 1 の搬送手段と、

前記第 1 の搬送手段で搬送される前記積層連が静止状態にあるとき、前記ベースプレート、前記ロードビーム、及び前記フレキシヤのうち、少なくともベースプレートとロードビーム、及びロードビームとフレキシヤの所定個所を接着してサスペンション部としたサスペンション連を形成する積層接着手段と、

前記サスペンション連の少なくとも前記ベースプレート連に作用し、前記サスペンション連を前記第 1 の搬送手段に同期して搬送する第 2 の搬送手段と、

前記第 2 の搬送手段によって搬送され、所定の静止位置で静止状態にある前記サスペンション連の前記フレキシャにスライダを接着してヘッド・ジンバル・アッセンブリとした H G アッセンブリ連を形成するスライダ装着手段と、

前記 H G アッセンブリ連の少なくとも前記ベースプレート連に作用し、前記 H G アッセンブリ連を前記第 1 の搬送手段に同期して搬送する第 3 の搬送手段と、

前記第 3 の搬送手段によって搬送され、所定の静止位置で静止状態にある前記 H G アッセンブリ連の前記ヘッド・ジンバル・アッセンブリに形成されたヒンジ部を所定角度だけ曲げる荷重曲げ手段と

を有することを特徴とするヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 0】 積層手段は、

前記ベースプレート連と前記ロードビームが連に形成されたロードビーム連とを重ねた 2 層積層連を間欠的に搬送する第 1 の搬送部と、

前記フレキシャが連に形成されたフレキシャ連を前記第 1 の搬送部に同期して間欠的に搬送する第 2 の搬送部と、

前記フレキシャ連からフレキシャとその外枠部が一体に形成されたフレキシャ素材を分離するカット装置と、

分離した前記フレキシャ素材を前記 2 層積層連のロードビーム上に載置する移載装置とを有することを特徴とする請求項 9 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 1】 前記移載装置は、先端部に前記フレキシャ素材の外枠部を吸引する吸着パッドを配設した移載アームを回動駆動し、更に前記フレキシャに形成されてクランク状に突出するリミッタの先端部を前記ロードビームに形成された開孔を介して反対側に臨ませて配置べく、吸着パッドを回動軸の軸方向に僅かに変位可能に構成したことを特徴とする請求項 1 0 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 2】 前記ベースプレート連は、長手方向に沿って所定の間隔で形成された第 1 の搬送穴を有する第 1 の帯状部と、該第 1 帯状部の一方の縁に所

定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の前記ベースプレートとを有し、

また前記ロードビーム連は、長手方向に沿って前記所定の間隔で形成された第2の搬送穴を有する第2の帯状部と、該第2帯状部の一方の縁に所定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の前記ロードビームを有することを特徴とする請求項10記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項13】 前記第1の搬送部は、

搬送方向における嵌入位置で前記第1及び第2の搬送穴に嵌入し、前記嵌入位置から搬送方向に前記連間隔だけ離れた離脱位置まで前記ベースプレート連及び前記ロードビーム連を一体的に搬送し、その後前記第1及び第2の搬送穴から離間して前記嵌入位置まで戻るサイクル移動を繰り返す第1の搬送ピンと、

前記第1の搬送ピンが前記第1及び第2の搬送穴から離間する動作と同期して、前記第1及び第2の搬送穴に嵌入して前記ベースプレート連及び前記ロードビーム連を位置決めする押えピンとを有することを特徴とする請求項12記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項14】 前記第1の搬送手段は、

前記第1の搬送部と同構成の第3の搬送部と、

前記第1の搬送ピンに同期したサイクル移動によって、前記フレキシャ素材の前記外枠部に形成された第3の搬送穴に嵌入して前記フレキシャ素材を前記ロードビームと一体的に搬送する第2の搬送ピンと、

前記第2の搬送ピンが前記第3の搬送穴から離間する動作に同期して、前記フレキシャ素材の所定個所を吸引する吸引孔を有する載置台とを有することを特徴とする請求項13記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項15】 前記スライダ装着手段は、

その上面の縁部近傍で n 等分割する位置に、スライダを受入れて保持し、且つ中央部に貫通孔が形成された n のスライダ保持溝を有する載置テーブルを、前記間欠的な搬送に同期して $1/n$ 回転毎に間欠的に回転駆動するテーブル装置と、

前記スライダ保持溝の所定の静止位置の下方に配設され、前記スライダ保持溝

に保持されたスライダに、前記貫通孔を介して接着剤を塗布する接着剤塗布装置とを有することを特徴とする請求項 9 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 6】 前記荷重曲げ装置は、

前記ヒンジ部を介して対向する位置に配置された、先端部に前記ヒンジ部の曲げをガイドする曲面が形成されマンドレルと前記曲面に沿って前記ヒンジ部を押し当てる押圧ローラとを有することを特徴とする請求項 9 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 7】 前記第 2 の搬送手段及び前記第 3 の搬送手段を、前記第 1 の搬送部と同構成としたことを特徴とする請求項 1 3 記載のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置。

【請求項 1 8】 長手方向に沿って所定の間隔で形成された搬送穴を有する帯状部と、該帯状部の一方の縁に所定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の被搬送部材を有する連部材の搬送装置であって、

搬送方向における嵌入位置で前記搬送穴に嵌入し、前記嵌入位置から搬送方向に前記連間隔だけ離れた離脱位置まで前記連部材を搬送し、その後前記搬送穴から離間して前記嵌入位置まで戻るサイクル移動を繰り返す搬送ピンと、

前記搬送ピンが前記搬送穴から離間する動作と同期して、前記搬送穴に嵌入して前記連部材を位置決めする押えピンと

を有することを特徴とする搬送装置。

【請求項 1 9】 更に前記押えピンが前記搬送穴に嵌入するのに同期して、前記連部材を吸着する吸気孔を有する載置台を備えたことを特徴とする請求項 1 8 記載の搬送装置。

【請求項 2 0】 ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤを積層して形成するヘッド・ジンバル・アッセンブリのベースプレートを複数有するベースプレート部材の構成であって、前記ロードビーム及び前記フレキシヤより強剛性の板材で形成され、

長手方向に沿って、所定の間隔で形成された搬送穴と、位置決め穴とを有する帯状部と、

該帯状部の一方の縁に、前記所定の間隔で一体的に形成された連結部を介して連なって配設された複数の前記ベースプレートとを有することを特徴とするベースプレート部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハードディスク装置の構成部品であるヘッド・ジンバル・アッセンブリ（以下、HGアッセンブリと称す）の組立て方法及びその検査方法に関し、特に連状態の部材を用いて行なう方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図25乃至図29は、本発明或いは従来の方法によって組立てられるHGアッセンブリの構成の説明に供する図で、図25は、スライダが配設される前のHGアッセンブリ51（後述するサスペンション部59）の外観を示す斜視図であり、図26は、その構成を示す分解斜視図である。

【0003】

これらの図から明らかなように、HGアッセンブリ51は、ベースプレート52、ロードビーム53、及びフレキシャ54が積層した構造を有する。ベースプレート52の平面部52aとロードビーム53の対向平面53aは、後述する方法で接着される。

【0004】

このとき、ベースプレート52とロードビーム53の各開孔52c、53c、及びベースプレート52とロードビーム53の各基準孔52b、53bとが各々重なり、ベースプレート52の端辺52dが、ロードビーム53に形成された長孔53dの長辺に沿った指示線201に並ぶように位置決めされる。ロードビーム53は、例えば厚さ0.038mm～0.05mm程度の弾性を有するステンレス鋼で作られ、薄くて軽量であると共に、必要な剛性が保てるように工夫されている。

【0005】

ロードビーム 5 3 のベースプレート 5 2 と接着部から更に長手方向に延在する先細部 5 3 m には、長孔 5 3 d の近傍部分を除いてその両縁部に剛性を高めるためのフランジ（縁曲げ部） 5 3 e が形成されている。長孔 5 3 d が形成された部分は後述するように荷重曲げされた後も弾性を保つヒンジ部 5 3 f を構成する。

【 0 0 0 6 】

先細部 5 3 m には、先細長円形の規制孔 5 3 g と略四角形の開孔 5 3 h が形成されている。この開孔 5 3 h のヒンジ部 5 3 f 側の一边の中央から開孔 5 3 h の中央に向かって突出した突出部には、上方に向かって隆起した後述のジンバルピボット 5 3 i が形成され、先細部 5 3 m の先端部には湾曲した支持部 5 3 k を介してタブ 5 3 j が形成されている。

【 0 0 0 7 】

フレキシヤ 5 4 は、例えば厚さ 2 0 μ m 程度の所望の弾性を有するステンレス鋼で形成され、ロードビーム 5 3 に固定的に部分接着される。このとき、ロードビーム 5 3 とフレキシヤ 5 4 の各基準孔 5 3 b, 5 4 b、及びベースプレート 5 3 とフレキシヤ 5 4 の各規制孔 5 3 g, 5 4 c とが各々重なり、フレキシヤ 5 4 の指示線 2 0 2 から先端部は、接着されずにフリーになっている。

【 0 0 0 8 】

フレキシヤ 5 4 には、伸縮変形自在な継手部 5 4 d が形成され、ロードビーム 5 3 との接着時に、この継手部 5 4 d がロードビーム 5 3 のヒンジ部 5 3 f に対応し、ヒンジ部 5 3 f の弾性作用を妨げないように構成されている。フレキシヤ 5 4 の非接着部には、アーチ型の開孔 5 4 e が形成され、この開孔のフレキシヤ 5 4 の先端に近い側の底辺中央部には、開孔 5 4 e の中央部に向かって突出したフレキシヤ・タング 5 4 f が形成されている。

【 0 0 0 9 】

更に、このフレキシヤ 5 4 には、4 本のリード線を有する一体型導電リード 5 5 が配設されている。この一体型導電リード 5 5 は、4 本のリード線 5 5 a ~ 5 5 d（図 2 6 参照）が極薄の絶縁シート 5 5 e を介して、互いに接触しないように形成され、各リードの一端はフレキシヤ 5 4 のコネクタ部 5 4 a にあってマルチコネクタ部 5 5 f を構成すべく一列にならんでいる。また、各リード線の他端

は、後述するようにスライダ 5 6 に形成された 4 つのボンディングパッド 5 6 a ~ 5 6 d (図 2 9 に示す) の接着面に接続できるように形成されている。

【0010】

以上の如く構成されたスライダ 5 6 を除く HG アッセンブリ 5 1 は、図 2 5 に一点鎖線で示すようにロードビーム 5 3 のヒンジ 5 3 f のところで例えば 1 9 度程度曲げられる。この曲がりには塑性変形によるもので、自然状態でこの角度が保たれる。HG アッセンブリ 5 1 からスライダ 5 6 を除いた部分をサスペンション部 5 9 (図 2 5) と称す。

【0011】

スライダ 5 6 には、データ読出し用の磁気抵抗 (M a g n e t o R e s i s t i v e) ヘッド (以下、MR ヘッドと称す) 5 7 と電磁誘導型の書込みヘッド 5 8 がそれぞれ所定の位置に配置されている (図中のヘッドは、便宜的に示したもので正確な位置ではない)。これらの各ヘッドには、各々 2 つの引出し線があり (図示せず)、個々の引出し線は、4 つのボンディングパッド 5 6 a ~ 5 6 d (図 2 9) にそれぞれ接続されている。そして、このスライダ 5 6 が接着剤でフレキシヤの後述するフレキシヤ・タング 5 4 f (図 2 7) に固定して取付けられる。

【0012】

次に、フレキシヤ 5 4 の開孔 5 4 e の両側部で構成された一対のフレキシヤアーム 5 4 g, 5 4 h、フレキシヤ 5 4 の先端部近傍に形成された一対の開孔 5 4 i, 5 4 j、ロードビーム 5 3 に形成されたジンバルピボット 5 3 i、及びフレキシヤ・タング 5 4 f に接着されたスライダ 5 6 等の相互の配置について説明する。

【0013】

図 2 7 は、スライダ 5 6 が取付けられる前の HG アッセンブリ 5 1 (サスペンション部 5 9) の先端部の部分拡大図である。図 2 8 は、図 2 7 中の指示線 2 0 3 で示す位置を矢印 H 方向からみた断面図であり、図 2 9 は、スライダ 2 5 がフレキシヤ・タング 5 4 f に取付けられた HG アッセンブリ 5 1 の先端部の斜視図である。

【0014】

ロードビーム53には、前記したようにジンバルピボット53i（図28）が形成されている。一方、フレキシヤ54の接着されないで延在するフレクシャアーム54g, 54hは、これに連続して形成されたフレキシヤ・タング54fを弾性的に支持する。

【0015】

ロードビーム53とフレキシヤ54との接着により、フレキシヤ・タング54fは、ジンバルピボット53i（図28）によって一点支持される。この当接部は、フレキシヤ54の長手方向の中心線に相当する200x軸（図27）上にあり、当接部を通して200x軸と直交する200y軸を図27に示す。このとき、フレキシヤアーム54g, 54hは、多少反った状態となって、フレキシヤ・タング54fをジンバルピボット53iに押し当てる。

【0016】

フレキシヤ・タング54fには、スライダ56が、その中心部がジンバルピボット53iとの当接部に略重なるように配置される（図28に破線で示す）。これによりスライダ56は、200x軸と200y軸とを中心とする多少の回動が可能となり、全方向への所定の傾きが可能となる。

【0017】

4本のリード線55a～55d（図27）は、絶縁シート55eの前端部55gまでフレキシヤ54に固定されているが、他に、2つの開孔54i, 54jを間にしてフレキシヤ・タング54fの反対側に位置するフレキシヤ54の最先端部のプラットフォーム53nの部分において絶縁シート55eを介してフレキシヤ54に固定されている。

【0018】

この間、4本のリード線55a～55dは、2本ずつ対になってフレキシヤアーム54g, 54hに沿うようにクランク状に曲げられ、互いに接触しないように空中に浮いた状態になっている。

【0019】

2本ずつ対になったリード線55a～55dの各他端部は、プラットフォーム

5 3 n から 2 つの開孔 5 4 i, 5 4 j を介してそれぞれフレキシャ・タング 5 4 f に向かうように湾曲し、更にフレキシャ・タング 5 4 f に取付けられるスライダ 5 6 に形成されたボンディングパッド 5 6 a ~ 5 6 d (図 2 9) のパッド接着面に対応してリード用パッド 5 5 h ~ 5 5 k を形成している。

【 0 0 2 0 】

リード用パッド 5 5 i は、図 2 8 に示すように、強度的な配慮からその一部がプラットフォーム 5 3 n に掛かって支えられているものの、大部分が中に浮いており、また好ましくは熱容量がボンディングパッド 5 6 b と同程度となるように形成されている。他のリード用パッドも同様に構成されている。

【 0 0 2 1 】

また、図 6 に示すようにフレキシャ 5 4 のフレキシャ・タング 5 4 f の両側には、クランク状に下方に延在する一対のリミッタ 5 4 m, 5 4 n が形成されている。これらの各リミッタ 5 4 m, 5 4 n は、ロードビーム 5 3 にフレキシャ 5 4 を接着する際に、図 2 8 に示す様に、その先端部をロードビーム 5 3 の開孔 5 3 h を介して下方に臨ませて配置する。このように配置することにより、フレキシャ 5 4 の非接着部が何かの作用によりロードビーム 5 3 から離間する方向に変位した場合、リミッタ 5 4 m, 5 4 n は、その各先端部がロードビーム 5 3 の下面当接部 5 3 q に当接して必要以上に離間するのを防ぐリミッタとして作用する。

【 0 0 2 2 】

以上のような構成の H G アッセンブリ 5 1 を組立てる場合、従来においては、組立て用の治具としてトレイやブロックを用意し、これらの組立て治具に位置決めされながらベースプレート 5 2、ロードビーム 5 3、及びフレキシャ 5 5 を順次積層して接着する作業が行なわれていた。

【 0 0 2 3 】

また、H G アッセンブリ 5 1 のサスペンション部 5 9 は、サスペンション部 5 9 としての製造工程を完了させるため、スライダ 5 6 が取付けられる前のこの段階でヒンジ 6 3 f のところで例えば 1 9 度程度矢印 F 方向 (図 2 5) に曲げられる。

【 0 0 2 4 】

また、サスペンション部 5 9 のフレキシャ・タング 5 4 f にスライダ 5 6 を取付け、スライダのボンディングパッドとリード線のリード用パッドを電氣的に接続する際においても、各部材を位置決め或いは固定するための組立て用の治具として、トレイやブロックが用いられる。

【 0 0 2 5 】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来の組立て方法では、1つのHGアッセンブリを組立てる際に、未完のHGアッセンブリが各製造工程を移動する間、常に組立て治具としてのトレイ或いはブロックが対になって移動するため、少なくとも各組立て工程中に存在する未完のHGアッセンブリの数だけ組立て治具が必要となった。このため、作業スペースのスペース効率が低下し、作業場が煩雑になるだけでなく、組立て治具を必要とする分だけコストアップになるとともに、その管理が面倒であった。

【 0 0 2 6 】

また、HGアッセンブリのヒンジ部が曲げられた状態で、更にスライダの取付け工程及びスライダとリード線との接続工程に入るため、これらの工程を経由した段階で、ヒンジ部の曲げ状態が変化し、所望の状態から外れてしまう恐れがあった。

【 0 0 2 7 】

本発明の目的は、HGアッセンブリの製造工程において、組立て治具としてのトレイ或いはブロックを不要としてより効率的であると共に、ヒンジ部の曲げ状態のばらつきを抑え、歩留まり良いHGアッセンブリの組立て方法を提供することにある。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 のHGアッセンブリの組立て方法は、ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシャを、少なくとも、ベースプレートが連に形成されたベースプレート連を基体として3層に積層した積層連とする積層工程と、前記積層連の前記ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシャのうち、少なくともベースプレ

ートとロードビーム、及びロードビームとフレキシヤの所定個所を接着してサスペンション部としたサスペンション連を形成する積層接着工程と、前記サスペンション連のサスペンション部を、前記フレキシヤにスライダを接着してHGアッセンブリとしたHGアッセンブリ連を形成するスライダ接着工程と、前記HGアッセンブリ連の前記スライダのヘッドにつながる端子と、前記フレキシヤに配設されて前記HGアッセンブリ外に電氣的に接続される導線とを電氣的に接続する電氣的接続工程と、前記HGアッセンブリ連の前記ヘッド・ジンバル・アッセンブリに形成されたヒンジ部を曲げる荷重曲げ工程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項2のHGアッセンブリの組立て方法は、請求項1記載のHGアッセンブリの組立て方法において、前記荷重曲げ工程の後に、前記ヒンジ部の所定の曲げ角における曲げ荷重が所定の値になるように前記ヒンジ部を加熱して調整する曲げ荷重調整工程を加えたことを特徴とする。

請求項3のHGアッセンブリの組立て方法は、請求項1記載のHGアッセンブリの組立て方法において、前記ベースプレート連と前記ロードビームが連に形成されたロードビーム連とを重ねた2層積層連に、前記フレキシヤを重ねて前記積層連を形成することを特徴とする。

請求項4のHGアッセンブリの組立て方法は、請求項3記載のHGアッセンブリの組立て方法において、前記フレキシヤを重ねる際に、該フレキシヤに形成されてクランク状に突出するリミッタの先端部を前記ロードビームに形成された開孔を介して反対側に臨ませて配置することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項5のHGアッセンブリの組立て方法は、請求項1記載のHGアッセンブリの組立て方法において、前記積層接着工程では、レーザー光を照射するスポット溶接により前記接着を行なうことを特徴とする。

請求項6のHGアッセンブリの組立て方法は、請求項1記載のHGアッセンブリの組立て方法において、前記スライダの接着面に接着剤を塗布して前記フレキシヤの所定位置近傍に仮留めし、前記電氣的接続工程で前記スライダを前記フレキシヤの所定位置に正確に位置決めすることを特徴とする。

請求項 7 の H G アッセンブリの組立て方法は、請求項 1 記載の H G アッセンブリの組立て方法において、前記 H G アッセンブリ連のヘッド・ジンバル・アッセンブリを水平方向に対して塑性変形することなく傾斜させ、前記スライダに形成されたボンディングパッドと前記導線の端部に形成されたリード用パッドとにはんだボールを当接させて配置し、該はんだボールを加熱して溶解してはんだ接着部を形成して電氣的に接続することを特徴とする。

請求項 8 の H G アッセンブリの組立て方法は、請求項 2 記載の H G アッセンブリの組立て方法において、前記所定の曲げ角以上の曲げ角を形成し、前記所定の曲げ角に戻したときの曲げ荷重を検出しながら、前記ヒンジ部にレーザー光を照射して調整することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 9 のヘッド・ジンバル・アッセンブリ組立て装置は、

ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤを、少なくとも、ベースプレートが連に形成されたベースプレート連を基体として 3 層に積層した積層連を形成する積層手段と、

前記ベースプレート、前記ロードビーム、及び前記フレキシヤがそれぞれ所定の位置関係を維持した状態で前記積層連を間欠的に搬送する第 1 の搬送手段と、

前記第 1 の搬送手段で搬送される前記積層連が静止状態にあるとき、前記ベースプレート、前記ロードビーム、及び前記フレキシヤのうち、少なくともベースプレートとロードビーム、及びロードビームとフレキシヤの所定個所を接着してサスペンション部としたサスペンション連を形成する積層接着手段と、

前記サスペンション連の少なくとも前記ベースプレート連に作用し、前記サスペンション連を前記第 1 の搬送手段に同期して搬送する第 2 の搬送手段と、

前記第 2 の搬送手段によって搬送され、所定の静止位置で静止状態にある前記サスペンション連の前記フレキシヤにスライダを接着してヘッド・ジンバル・アッセンブリとした H G アッセンブリ連を形成するスライダ装着手段と、

前記 H G アッセンブリ連の少なくとも前記ベースプレート連に作用し、前記 H G アッセンブリ連を前記第 1 の搬送手段に同期して搬送する第 3 の搬送手段と、

前記第 3 の搬送手段によって搬送され、所定の静止位置で静止状態にある前記

HGアッセンブリ連の前記ヘッド・ジンバル・アッセンブリに形成されたヒンジ部を所定角度だけ曲げる荷重曲げ手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 0 のHGアッセンブリ組立て装置は、請求項 9 記載のHGアッセンブリ組立て装置において、積層手段が、

前記ベースプレート連と前記ロードビームが連に形成されたロードビーム連とを重ねた 2 層積層連を間欠的に搬送する第 1 の搬送部と、前記フレキシヤが連に形成されたフレキシヤ連を前記第 1 の搬送部に同期して間欠的に搬送する第 2 の搬送部と、前記フレキシヤ連からフレキシヤとその外枠部が一体に形成されたフレキシヤ素材を分離するカット装置と、分離した前記フレキシヤ素材を前記 2 層積層連のロードビーム上に載置する移載装置とを有することを特徴とする。

請求項 1 1 のHGアッセンブリ組立て装置は、請求項 1 0 記載のHGアッセンブリ組立て装置において、前記移載装置が、

先端部に前記フレキシヤ素材の外枠部を吸引する吸着パッドを配設した移載アームを回動駆動し、更に前記フレキシヤに形成されてクランク状に突出するリミッタの先端部を前記ロードビームに形成された開孔を介して反対側に臨ませて配置べく、吸着パッドを回動軸の軸方向に僅かに変位可能に構成したことを特徴とする。

請求項 1 2 のHGアッセンブリ組立て装置は、請求項 1 0 記載のHGアッセンブリ組立て装置において、

前記ベースプレート連が、長手方向に沿って所定の間隔で形成された第 1 の搬送穴を有する第 1 の帯状部と、該第 1 帯状部の一方の縁に所定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の前記ベースプレートを有し、

また前記ロードビーム連が、長手方向に沿って前記所定の間隔で形成された第 2 の搬送穴を有する第 2 の帯状部と、該第 2 帯状部の一方の縁に所定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の前記ロードビームを有することを特徴とする。

請求項 1 3 のHGアッセンブリ組立て装置は、請求項 1 2 記載のHGアッセンブリ組立て装置において、前記第 1 の搬送部が、

搬送方向における嵌入位置で前記第 1 及び第 2 の搬送穴に嵌入し、前記嵌入位置から搬送方向に前記連間隔だけ離れた離脱位置まで前記ベースプレート連及び前記ロードビーム連を一体的に搬送し、その後前記第 1 及び第 2 の搬送穴から離間して前記嵌入位置まで戻るサイクル移動を繰り返す第 1 の搬送ピンと、前記第 1 の搬送ピンが前記第 1 及び第 2 の搬送穴から離間する動作と同期して、前記第 1 及び第 2 の搬送穴に嵌入して前記ベースプレート連及び前記ロードビーム連を位置決めする押えピンとを有することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 4 の H G アッセンブリ組立て装置は、請求項 1 3 記載の H G アッセンブリ組立て装置において、前記第 1 の搬送手段が、

前記第 1 の搬送部と同構成の第 3 の搬送部と、前記第 1 の搬送ピンに同期したサイクル移動によって、前記フレキシャ素材の前記外枠部に形成された第 3 の搬送穴に嵌入して前記フレキシャ素材を前記ロードビームと一体的に搬送する第 2 の搬送ピンと、前記第 2 の搬送ピンが前記第 3 の搬送穴から離間する動作に同期して、前記フレキシャ素材の所定個所を吸引する吸引孔を有する載置台とを有することを特徴とする。

請求項 1 5 の H G アッセンブリ組立て装置は、請求項 9 記載の H G アッセンブリ組立て装置において、前記スライダ装着手段が、その上面の縁部近傍で n 等分割する位置に、スライダを受入れて保持し、且つ中央部に貫通孔が形成された n のスライダ保持溝を有する載置テーブルを、前記間欠的な搬送に同期して $1/n$ 回転毎に間欠的に回転駆動するテーブル装置と、前記スライダ保持溝の所定の静止位置の下方に配設され、前記スライダ保持溝に保持されたスライダに、前記貫通孔を介して接着剤を塗布する接着剤塗布装置とを有することを特徴とする。

請求項 1 6 の H G アッセンブリ組立て装置は、請求項 9 記載の H G アッセンブリ組立て装置において、前記荷重曲げ装置が、

前記ヒンジ部を介して対向する位置に配置された、先端部に前記ヒンジ部の曲げをガイドする曲面が形成されマンドレルと前記曲面に沿って前記ヒンジ部を押し当てる押圧ローラとを有することを特徴とする。

請求項 1 7 の H G アッセンブリ組立て装置は、請求項 1 3 記載の H G アッセン

ブリ組立て装置において、前記第 2 の搬送手段及び前記第 3 の搬送手段を、前記第 1 の搬送部と同構成としたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 8 の搬送装置は、長手方向に沿って所定の間隔で形成された搬送穴を有する帯状部と、該帯状部の一方の縁に所定の連間隔で一体的に形成された連結部を介して配設された複数の被搬送部材を有する連部材の搬送装置であって、

搬送方向における嵌入位置で前記搬送穴に嵌入し、前記嵌入位置から搬送方向に前記連間隔だけ離れた離脱位置まで前記連部材を搬送し、その後前記搬送穴から離間して前記嵌入位置まで戻るサイクル移動を繰り返す搬送ピンと、前記搬送ピンが前記搬送穴から離間する動作と同期して、前記搬送穴に嵌入して前記連部材を位置決めする押えピンとを有することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 9 の搬送装置は、請求項 1 8 記載の搬送装置において、更に前記押えピンが前記搬送穴に嵌入するのに同期して、前記連部材を吸着する吸気孔を有する載置台を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 2 0 のベースプレート部材は、ベースプレート、ロードビーム、及びフレキシヤを積層して形成する H G アッセンブリのベースプレートを複数有するベースプレート部材であって、前記ロードビーム及び前記フレキシヤより強剛性の板材で形成され、

長手方向に沿って、所定の間隔で形成された搬送穴と、位置決め穴とを有する帯状部と、該帯状部の一方の縁に、前記所定の間隔で一体的に形成された連結部を介して連なって配設された複数の前記ベースプレートとを有することを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、サスペンション部を組立てるサスペンション組立て装置の実施の形態 1 の全体の構成を模式的に

示した概略図である。先ず、図 1 の概略図を参照して組立て工程の全体の流れを概略的に説明し、各工程の詳細についてはその後に説明する。

【 0 0 3 8 】

同図中、サスペンション組立て装置 1 は、前記したスライダ 5 8 (図 2 6) が装着される前の H G アッセンブリ 5 1 であるサスペンション部 5 9 (図 2 5) を組立てる装置であり、搬送装置 2 は、後述するベースプレート連 3 (図 2 (a)) とロードビーム連 4 (図 2 (b)) とを一体的に重ねた状態で矢印 A 方向に搬送する。曲げ加工装置 5 は、プレス加工によりロードビーム 5 3 (図 2 6) の所定個所に曲げ加工を施す。

【 0 0 3 9 】

尚、ベースプレート連 3 は、図 2 (a) に示す様に、ステンレス材等の薄板を、打ち抜き加工或いはエッチングにより所望の形状に加工し、帯状部 3 a とこの帯状部 3 a に所定の連間隔 P 1 で形成された連結部 3 d を介して一体的に複数連なって形成されたベースプレート 5 2 とからなる。同様に形成されたロードビーム連 4 図 2 (b) も、帯状部 4 a とこの帯状部 4 a に所定の連間隔 P 1 で形成された連結部 4 d を介して一体的に複数連なって形成されたロードビーム 5 3 とからなる。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の帯状部としての帯状部 3 a と第 2 の帯状部としての帯状部 4 a とには、各々連間隔 P 1 で長手方向に形成された第 1 の搬送穴としての搬送穴 3 c と第 2 の搬送穴としての搬送穴 4 c とがそれぞれ形成されている。

【 0 0 4 1 】

このように、帯状部と、帯状部の長手方向に所定の間隔で形成された連結部を介して複数の同一部材が一体的に形成された構成を連と称す。

【 0 0 4 2 】

後述するフレキシヤ連 7 も、図 7 に示すように、同様に形成され、両側部の第 1 帯状部 7 a、第 2 帯状部 7 b、互いに隣接する複数のフレキシヤ 5 4、各フレキシヤ 5 4 のまわりに形成された外枠部 5 4 p を有する。また、フレキシヤ 5 4 と外枠部 5 4 p とが一部で連続して一体となっているものをフレキシヤ素材 7 c

と称す。尚、図7に示すフレキシヤ54には、煩雑を避けるため一体型リード55（図26）を省いた状態で示している。

【0043】

フレキシヤ搬送装置6は、フレキシヤ連7（7図）を矢印Aと直交する矢印B方向に搬送する。フレキシヤ曲げ加工装置8は、プレス加工により、フレキシヤ54（図26）の所定個所に曲げ加工処理を施す。カット装置9及び移載装置11は、搬送されてくるフレキシヤ連7をカットしてフレキシヤ素材7cを単品とし、単品となったフレキシヤ素材7cを、後述するようにリミッタロード領域12に搬送されてきたロードビーム連4（図2（b））のロードビーム53の所定の位置に載置する。

【0044】

フレキシヤ単品保持機構13は、搬送装置2と協働し、連構成のベースプレート52及びロードビーム53と、単品のフレキシヤ素材7cとを3層に積層した状態でレーザー溶接装置14内の所定位置まで搬送する。このレーザー溶接装置14は、レーザースポット溶接により、後述する所定個所をスポット溶接してこれらを接着し、更にフレキシヤ素材7cの外枠部54pをカットしてサスペンション部59を完成する。尚この段階では、各サスペンション部59は、連構成のままである。

【0045】

以上、図1の概略図を参照してサスペンション組立て装置1の動作の概要を説明したが、更に各部の詳細な構成及び動作について説明する。

【0046】

図3は搬送装置2の要部構成を示す部分平面図である。図4は同じく搬送装置2の要部構成を示す部分正面図であり、図5は同じく搬送装置2の要部構成を示す側面図である。また、上記以外の図も含め、本実施の形態で掲げる各図に示した座標軸は、共通する方向を示し、前記した矢印A及びB（図1）がそれぞれX軸及びY軸の各（－）方向と一致するように設定している。

【0047】

図3乃至図5には、搬送装置2のベースプレート載置部2aの上面であるベ-

スプレート載置面 2 b に、重ねられた状態で載置されるベースプレート連 3 とロードビーム連 4 との外形が点線で示されている。図 2 にその一部を示すこれらのベースプレート連 3 とロードビーム連 4 とは、本実施の形態では、長手方向が所定の長さ、例えばベースプレート 5 2 及びロードビーム 5 3 が各々 1 2 個連なる長さに設定されている。

【 0 0 4 8 】

また、同図に示すように、ベースプレート連 3 とロードビーム連 4 とは、共通の連間隔 P 1 で連が形成され、同径に形成された各位置決め穴 3 b と 4 b とが一致するように重ねたとき、図 2 (c) に示すようにベースプレート 5 2 とロードビーム 5 3 とは過不足なく重なり、更に各連 3, 4 に連間隔 P 1 で形成された搬送穴 3 c と 4 c とが、長手方向と直交する方向に距離 L 1 で並ぶように形成されている。

【 0 0 4 9 】

尚、このように重ねられた状態のベースプレート連 3 とロードビーム連 4 とを 2 層積層連 1 5 とし、上記したように、各位置決め穴 3 b と 4 b とが一致した状態を所望の積層状態と称す。

【 0 0 5 0 】

搬送装置 2 (図 3 乃至図 5) には、後述するように、ベースプレート載置面 2 b の下方から 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c 及び 4 c に嵌入してこれを X 軸の (一) 方向に移動すべく、所定の経路にそって X 軸、Z 軸の各方向にスライド移動する第 1 の搬送ピンとしての一对の搬送ピン 2 0 a を保持する搬送ブロック 2 0 が、図示しない駆動機構に備えられている。そして、この搬送ピン 2 0 a に同期して Z 軸に沿って変位し、搬送穴 3 c 及び 4 c に嵌入して 2 層積層連 1 5 を押える一对の押えピン 2 1 a を保持する押えブロック 2 1 が、図示しない駆動機構に備えられている。また、ベースプレート載置部 2 a には、この押えピン 2 1 a を受入れるための受入れ溝 2 c が形成されている。

【 0 0 5 1 】

更にベースプレート載置部 2 a には、2 層積層連 1 5 が図 3 (a) に点線で示す後述する静止位置にあるとき、2 層積層連 1 5 の所定個所を後述するタイミン

グで吸引し、これを移動規制するための吸引孔 2 d が形成されている。

【 0 0 5 2 】

これらの搬送ブロック 2 0、押えブロック 2 1、及び吸引孔 2 d は、図 1 に示す曲げ加工装置 5 の上流側からレーザー溶接装置 1 4 に至るまでの搬送装置 2 の搬送経路にあって、順次連続して載置される複数の 2 層積層連 1 5 を、後述する搬送動作によって順次間欠的に矢印 A 方向に送るべく、それぞれ複数個所に配置される。

【 0 0 5 3 】

次に、図 6 の動作図を参照しながら搬送装置 2 の搬送動作について説明する。

まず、作業者或いは図示しない装着手段によって、図 2 (c) に示すようにベースプレート連 3 とロードビーム連 4 とを重ねた 2 層積層連 1 5 を、曲げ加工装置 5 (図 1) の上流側の所定の装着位置において、搬送装置 2 のベースプレート載置面 2 b 上に載置する。

【 0 0 5 4 】

図 6 (a) は、搬送装置 2 に載置された 2 層積層連 1 5 を、間欠的に矢印 A 方向に搬送する搬送サイクルのうち、静止時の状態を示す。このとき、押えピン 2 1 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c (図 2 (c)) に嵌入し、2 層積層連 1 5 を所望の積層状態に保ったままベースプレート載置面 2 b に押圧する。更にこの時、吸引孔 2 d が図示しない吸引手段によって空気を吸引する吸引状態となり、2 層積層連 1 5 の対向する個所を吸引して固定する。一方、搬送ブロック 2 0 に保持された搬送ピン 2 0 a は、このとき 2 層積層連 1 5 から離間する下方位置に移動している。

【 0 0 5 5 】

次に図 6 (b) に示す様に、押えピン 2 1 a が押圧状態を、そして吸引孔 2 d が吸引状態をそれぞれ維持したまま、搬送ブロック 2 0 が下方位置にあって X 軸に沿って (+) 方向に移動する。このとき、搬送ブロック 2 0 は、2 層積層連 1 5 の連間隔 P 1 (図 2) だけ移動し、搬送ピン 2 0 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c (図 2 (c)) の真下に位置する嵌入位置 P s 1 (図 3) で停止する。

【 0 0 5 6 】

次に図 6 (c) に示す様に、搬送ブロック 2 0 が Z 軸に沿って (+) 方向に移動し、搬送ピン 2 0 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c に嵌入してこれを僅かに押し上げる上方位置で停止する。この時、吸引孔 2 d は、搬送ブロック 2 0 が 2 層積層連 1 5 を押し上げる直前に吸引状態を解除し、押えブロック 2 0 は、搬送ピン 2 0 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c に嵌入する位置に達した後、Z 軸に沿って (+) 方向に移動し、押えピン 2 1 a が 2 層積層連 1 5 と離間する同図に示す退避位置で停止する。これにより、2 層積層連 1 5 の所望の積層状態を崩すことなく、搬送穴 3 c, 4 c に嵌入するピンを、押えピン 2 1 a から搬送ピン 2 0 a に換えることが出来る。

【 0 0 5 7 】

次に図 6 (d) に示す様に、搬送ブロック 2 0 が、2 層積層連 1 5 を僅かに押し上げた上方位置にあって X 軸を連間隔 P 1 だけ (-) 方向に移動して離脱位置 P s 2 に至る。従って、この移動に伴って 2 層積層連 1 5 は、連間隔 P 1 だけ同方向、即ち矢印 A 方向に搬送され、押えピン 2 1 a の直下には、新たに 2 層積層連 1 5 の一つ右隣の搬送穴 3 c, 4 c が移動してくる。

【 0 0 5 8 】

次に図 6 (e) に示す様に、この離脱位置 P s 2 で搬送ブロック 2 0 が Z 軸に沿って (-) 方向に移動し、2 層積層連 1 5 を再びベースプレート載置面 2 b に載置した後、さらに同方向に移動して前記した下方位置で停止する。この時、吸引孔 2 d は、2 層積層連 1 5 がベースプレート載置面 2 b に載置されるタイミングで吸引状態となり、押えブロック 2 0 は Z 軸に沿って (-) 方向に移動する。そして搬送ピン 2 0 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c に嵌入している間に押えピン 2 1 a が直下の 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c に嵌入し、再び 2 層積層連 1 5 をベースプレート載置面 2 b に押圧して図 6 (a) に示す静止時の状態となる。これにより、2 層積層連 1 5 の所望の積層状態を崩すことなく、搬送穴 3 c, 4 c に嵌入するピンを、搬送ピン 2 0 a から再び押えピン 2 1 a に換えることが出来る。

【 0 0 5 9 】

搬送装置 2 は、以上のように 1 サイクルで 2 層積層連 1 5 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に搬送するサイクル搬送動作を継続させ、2 層積層連 1 5 を間欠的に順次矢印 A 方向に搬送する。

【 0 0 6 0 】

曲げ加工装置 5 (図 1) は、上記した搬送装置 2 のサイクル搬送動作によって順次送られてくる 2 層積層連 1 5 が、1 サイクル中の静止状態 (図 6 (a) の状態) にある間に、順次装置内の加工位置に移動するロードビーム 5 3 の所定個所に曲げ加工を施す。この時曲げ加工されるのは、図 2 6 に示すロードビーム 5 3 における縁曲げ部 5 3 e (図 2 7 参照)、ジンバルピボット 5 3 i (図 2 8 参照)、及び支持部 5 3 k である。

【 0 0 6 1 】

一方、図 1 のフレキシャ搬送装置 6 は、図 7 に示すフレキシャ連 7 を矢印 B 方向、即ち Y 軸にそって (－) 方向に搬送する装置であり、その搬送方法は前記した搬送装置 2 の方法と全く同様であるため、その構成の詳細な説明は省略する。この場合、前記した搬送ピン 2 0 a や押えピン 2 1 a (図 5) に相当するピン (図示せず) が挿入する搬送穴 7 d は、フレキシャ連 7 の第 1 帯状部 7 a に形成されている。

【 0 0 6 2 】

このフレキシャ連 7 は、隣接して形成された複数のフレキシャ素材 7 c を有し、本実施の形態では、長手方向が所定の長さ、例えばフレキシャ素材 7 c が 3 2 個連なる長さに設定されている。また、図 7 に示すように、連間隔 P 2 でフレキシャ素材 7 c の連が形成され、搬送穴 7 d のピッチも連間隔 P 2 で形成されている。

【 0 0 6 3 】

従って、フレキシャ搬送装置 6 は、前記した搬送装置 2 と同様の 1 サイクル動作でフレキシャ連 7 を連間隔 P 2 だけ矢印 B 方向に搬送するサイクル搬送動作を継続させ、フレキシャ連 7 を順次矢印 B 方向に搬送する。

【 0 0 6 4 】

フレキシャ曲げ加工装置 8 (図 1) は、フレキシャ搬送装置 6 のサイクル搬送

動作によって順次送られてくるフレキシャ連 7 が、1 サイクル中の静止状態（図 6（a）の状態に相当する）にある間に、順次装置内の加工位置に移動するフレキシャ 5 4 の所定個所に曲げ加工を施す。この時曲げ加工されるのは、図 8 に示すフレキシャ 5 4 の先端部でクランク状に下方に突出するリミッタ 5 4 m, 5 4 n とフレキシャアーム 5 4 g, 5 4 h に各々形成される屈曲部 5 4 s, 5 4 t である。

【0065】

ここで、曲げ加工されたフレキシャ連 7 は、カット装置 9 に移動する。

図 9 は、このカット装置 9 と、これと協働する移載装置 1 1 の要部構成を示す構成図であり、同図（a）に正面図を、そして同図（b）に平面図を示す。

【0066】

カット装置 9 は、フレキシャ搬送装置 6 によって搬送されるフレキシャ連 7 の上下に対向して配設される上型 9 a と下型 9 b とからなり、これらが圧接して行なう打ち抜き加工により、これらの間の所定のカット位置に搬送されて静止状態にあるフレキシャ連 7（図 7）のフレキシャ素材 7 c を、第 1 帯状部 7 a 及び第 2 帯状部 7 b から切り離して単品とする。不要部処理装置 1 0（図 1）は、フレキシャ素材 7 c が打ち抜かれた後、更に帯状のまま搬送されて不要となった第 1 帯状部 7 a 及び第 2 帯状部 7 b を裁断処理する。

【0067】

一方、移載装置 1 1 は、先端部に吸着パッド 1 1 c を有する移載アーム 1 1 b と、この移載アーム 1 1 b を、Z 軸回りに矢印 C, D 方向に回動し、更に吸着パッド 1 1 c を、Z 軸及び Y 軸方向へ僅かに変位するアーム駆動軸 1 1 a とからなる。

【0068】

第 1 の搬送部としての搬送装置 2、第 2 の搬送部としてのフレキシャ搬送装置 6、カット装置 9、及び移載装置 1 1 からなる積層手段が連動して行う積層工程を、図 1 5 のフローチャートに沿って説明する。

先ず、フレキシャ搬送装置 6 のサイクル搬送動作によって、新たなフレキシャ素材 7 c をカット装置 9 のカット位置に搬送する（ステップ 1）。このとき、カ

ット装置 9 の上型 9 a と下型 9 b とは、後述するように離間した状態となっている。次に、移載アーム 1 1 b を矢印 C 方向に回動し、先端部の吸着パッド 1 1 c がカット位置にあるフレキシヤ素材 7 c の外枠部 5 4 p に対向する図 9 (b) に点線で示す吸着位置に移動する (ステップ 2)。

【 0 0 6 9 】

次に、吸着パッド 1 1 c がフレキシヤ素材 7 c の外枠部 5 4 p の所定個所を吸引してフレキシヤ素材 7 c を保持する (ステップ 3)。尚、図示しないが、この吸引パッド 1 1 c は、後述するカット装置 9 の打ち抜き動作の妨げにならない形状をしているものとする。

【 0 0 7 0 】

次に、カット装置 9 の上型 9 a と下型 9 b とが圧接して行なう打ち抜き加工により、吸着パッド 1 1 c による吸引により保持されたフレキシヤ素材 7 c を、第 1 帯状部 7 a 及び第 2 帯状部 7 b から切り離して単品とする (ステップ 4)。そして、移載アーム 1 1 b が、吸着位置から図 9 (b) に実線で示すロード位置まで矢印 D 方向に回動し、吸引保持するフレキシヤ素材 7 c をリミッタロード領域 1 2 まで搬送する (ステップ 5)。

【 0 0 7 1 】

後述するように、フレキシヤ素材 7 c は、搬送装置 2 に搬送されてこのリミッタロード領域 1 2 で静止状態で待機する 2 層積層連 1 5 のロードビーム 5 3 (図 2 (b)) に組込まれる組込み工程が実行される (ステップ 6)。そしてこの組込みと同時に、或いはこれに同期してステップ 1 の搬送が行われ、ステップ 1 からステップ 6 までの作業が繰り返される。

【 0 0 7 2 】

次に、ステップ 6 の組込み工程の動作について説明する。

図 1 0 は、組み込み工程が実行されるリミッタロード領域 1 2 近傍における搬送部 2、ロードビーム 5 3、及びフレキシヤ素材 7 c の各部分構成を示す部分分解斜視図であり、図 1 1 は、このリミッタロード領域 1 2 からレーザー溶接装置 1 4 に至るまでの搬送経路における搬送装置 2 及びフレキシヤ単品保持機構 1 3 (図 1) のフレキシヤ搬送ブロック 1 3 c の側面図である。

【 0 0 7 3 】

この搬送経路の領域において、搬送装置 2 にはロードビーム載置部 2 e が形成されている。更にこのロードビーム載置部 2 e において、2 層積層連 1 5 が静止状態になって、各ロードビーム 5 3 が静止する静止位置には、曲げ加工装置 5 で曲げ加工されたロードビーム 5 3 の縁曲げ部 5 3 e (図 2 7 参照) 及び支持部 5 3 k を収容する逃げ溝部 2 f が形成されている。またこのロードビーム載置部 2 e の両側部には、後述するフレキシヤ単品保持機構 1 3 の段付きピン 1 3 a 及び 1 3 b (図 1 1) の各先端部を各々受入れる X 軸に沿って形成された長溝 2 g, 2 h が形成されている。

【 0 0 7 4 】

ロードビーム 5 3 がリミッタロード領域 1 2 のこの静止位置にあるとき、ロードビーム 5 3 のジンバルピボット 5 3 i の開孔 5 3 h と反対側の近傍に点線で示す当接領域 5 3 p (図 1 0) に、搬送装置 2 の逃げ溝部 2 f に形成された凸部 2 i が当接し、ロードビーム 5 3 の縁曲げ部 5 3 e (図 2 7 参照) 及び支持部 5 3 k が各々逃げ溝部 2 f に収まるように位置決めされる。

【 0 0 7 5 】

一方、フレキシヤ素材 7 c を保持する移載アーム 1 1 b は、このフレキシヤ素材 7 c をリミッタロード領域 1 2 まで搬送する。このとき、フレキシヤ 5 4 に形成された一对のリミッタ 5 4 m, 5 4 n が、ロードビーム 5 3 の開孔 5 3 h の上方に位置するように設定されている。その後移載アーム 1 1 b は、図 1 0 に矢印 E で示すようにフレキシヤ素材 7 c を Z 軸の (－) 方向、及び Y 軸の (－) 方向にそれぞれ僅かに変位させ、一对のリミッタ 5 4 m, 5 4 n の先端部が、ロードビーム 5 3 の開孔 5 3 h を潜った後にロードビーム 5 3 の下面当接部 5 3 q (図 2 8 参照) に当接可能となる所定の位置まで移動する。

【 0 0 7 6 】

この時、図 1 0 のフレキシヤ素材 7 c の外枠部 5 4 p に点線で示す 4 箇所の吸引部 5 4 u が、各々ロードビーム載置部 2 e に形成された 4 箇所の吸引孔 2 j に対接して吸引され、フレキシヤ素材 7 c がロードビーム 5 3 に載置された状態で位置決めされる。この段階で、移載アーム 1 1 b の吸着パッド 1 1 c によるフレ

キシヤ素材 7 c の保持状態が解除され、前記したステップ 6 の組込み工程が終了する。

【 0 0 7 7 】

次に、このリミッタロード領域 1 2 からレーザー溶接装置 1 4 (図 1) まで、図 1 2 に示す様に所望の積層状態にある 2 層積層連 1 5 と、ロードビーム連 4 の各ロードビーム 5 3 に載置されて位置決めされたフレキシヤ素材 7 c とを、3 層に積相した状態で搬送する構成について説明する。以後、2 層積層連 1 5 とフレキシヤ素材 7 c との 3 層の積層連を 3 層積層連 1 6 と称す。

【 0 0 7 8 】

前記したように、図 1 1 は、この積層連搬送領域における搬送装置 2 及びフレキシヤ搬送ブロック 1 3 c の側面図である。この領域においても、2 層積層連 1 5 は、第 3 の搬送部を構成する搬送ブロック 2 0 と押えブロック 2 1 との協働による前記した搬送サイクル運動によって搬送される。一方、フレキシヤ単品保持機構 1 3 の第 3 の搬送ピンとしての段付きピン 1 3 a 及び 1 3 b は、各フレキシヤ素材 7 c の外枠部 5 4 p に形成された第 3 の搬送穴としての搬送穴 7 e 及び 7 f (図 7, 図 1 2) に各々嵌入可能な位置で、且つこの積層連搬送領域に存在する全てのフレキシヤ素材 7 c に対応する数だけ配設されている。

【 0 0 7 9 】

先ず、前記したステップ 6 の組込み工程が終了して、2 層積層連 1 5 と共に静止状態にあるフレキシヤ素材 7 c の搬送穴 7 e 及び搬送穴 7 f に、段付きピン 1 3 a 及び 1 3 b を嵌入するためにフレキシヤ搬送ブロック 1 3 c が Z 軸に沿って (一) 方向に移動する。図 1 1 の側面図は、フレキシヤ搬送ブロック 1 3 c がこの移動を完了し、且つ前記した搬送装置 2 が図 6 に示す搬送サイクルの図 6 (b) の状態、即ち搬送ブロック 2 0 が待機位置にある状態を示している。

【 0 0 8 0 】

以後、図 6 の各図の説明で記述した搬送装置 2 の搬送サイクルに沿ってフレキシヤ単品保持機構 1 3 の動作を説明するが、搬送装置 2 自体の動作は、前記した動作と全く同じであるため、フレキシヤ単品保持機構 1 3 の動きを重点的に説明する。

【 0 0 8 1 】

次に、図 6 (c) の説明で記述したように、搬送ブロック 2 0 が Z 軸に沿って (+) 方向に移動し、搬送ピン 2 0 a が 2 層積層連 1 5 の搬送穴 3 c, 4 c に嵌入してこれを僅かに押し上げる上方位置で停止する。この時、2 層積層連 1 5 に載置されたフレキシヤ素材 7 c が 2 層積層連 1 5 と共に上方に押し上げられるのを許容するだけ、フレキシヤ搬送ブロック 1 3 c も僅かに上方に移動する。また、外枠部 5 4 p を吸引する 4 箇所の吸引孔 2 j は、搬送ブロック 2 0 が 2 層積層連 1 5 を押し上げる直前に吸引状態を解除する。

【 0 0 8 2 】

次に、図 6 (d) の説明で記述したように、搬送ブロック 2 0 が、X 軸を連間隔 P 1 だけ (-) 方向に移動し、2 層積層連 1 5 が、連間隔 P 1 だけ同方向、即ち矢印 A 方向に搬送されるが、この搬送ブロック 2 0 の移動に伴ってフレキシヤ搬送ブロック 1 3 c も一体的に同方向に移動し、2 層積層連 1 5 とフレキシヤ素材 7 c の積層関係を崩すことなくフレキシヤ素材 7 c を同方向に搬送する。

【 0 0 8 3 】

次に、図 6 (e) の説明で記述したように、搬送ブロック 2 0 が Z 軸に沿って下方位置に移動し、押えブロック 2 0 が再び 2 層積層連 1 5 をベースプレート載置面 2 b に押圧して図 6 (a) に示す静止時の状態となる。この時フレキシヤ素材 7 c がロードビーム載置部に再び当接した段階でその外枠部 5 4 p を吸引する 4 箇所の吸引孔 2 j を吸引状態としてフレキシヤ素材 7 c を固定し、その後、搬送ピン 2 0 a の下方位置への移動に同期して、段付きピン 1 3 a 及び 1 3 b をフレキシヤ素材 7 c の搬送穴 7 e 及び搬送穴 7 f から離間する離間位置 (図 1 1 に点線で示す) へ移動すべく、フレキシヤ搬送ブロック 1 3 c を上方に移動する。

【 0 0 8 4 】

次に、図 6 (b) の説明で記述したように、搬送ブロック 2 0 は、下方位置にあって嵌入位置 P s 1 (図 3) まで移動して停止するが、この搬送ブロック 2 0 の移動に伴ってフレキシヤ搬送ブロック 1 3 c も一体的に 2 層積層連 1 5 の連間隔 P 1 (図 2) だけ同方向に移動し、段付きピン 1 3 a, 1 3 b が後段の新たなフレキシヤ素材 7 c の搬送穴 7 e 及び搬送穴 7 f の真上に位置する嵌入位置で停

止する。

【0085】

尚、図11は、図6(b)から図6(c)に移る過程で、搬送ピン20aが2層積層連15の搬送穴3c、4cに嵌入する前に、フレキシャ搬送ブロック13cが下降して段付きピン13a及び13bをフレキシャ素材7cの搬送穴7e及び搬送穴7fに嵌入して位置決する状態を示している。

【0086】

搬送装置2及びフレキシャ単品保持機構13は、協働して以上のように1サイクルで3層積層連16を連間隔P1だけ矢印A方向に搬送する搬送サイクル動作を継続させ、2層積層連15とフレキシャ素材7cの積層関係を崩すことなくこれらを順次矢印A方向に搬送する。積層連搬送領域における、これらの搬送装置2、フレキシャ単品保持機構13、及びロードビーム載置部2eは、第1の搬送手段に相当する。

【0087】

図13は、以上の様にして、レーザー溶接装置14まで搬送された3層積層連16が、更にレーザー溶接装置14内に搬送される際に、フレキシャ搬送ブロック13cが利用するフレキシャ素材7cの穴を、フレキシャ素材7cの搬送穴7e及び搬送穴7fから、補助穴7g、7hに換えた様子を示している。

【0088】

図14は、レーザー溶接装置14内の静止位置に搬送された3層積層連16が、その載置部の下方から上方に突き出る複数の位置決めピンによって位置決めされる位置決め箇所を示す平面図である。

【0089】

積層接着手段としてのレーザー溶接装置14は、装置内の所定の静止位置で静止状態にある3層積層連16の積層されたベースプレート52、ロードビーム53、及びフレキシャ54の所定箇所にレーザー光を照射し、スポット溶接を行なう。従ってレーザー溶接装置14は、このスポット溶接を実行する前に各部材を正確に位置決めするため、静止状態にある3層積層連16の載置位置の下方から複数の位置決めピン14a～14gを突出して各部材を位置決めする。

【0090】

位置決めピン14a及び14bは、フレキシャ素材7cの外枠部54pに形成された搬送穴7e及び搬送穴7fに各々嵌入してフレキシャ54を位置決めし、位置決めピン14c及び14dは、図12(b)に示すロードビームの規制孔53g及びロードビーム連4の位置決め穴4bに各々嵌入してロードビーム53を位置決めし、位置決めピン14e及び14f、14gは、図12(a)に示すベースプレート52の基準孔52b及び開孔52cに入ってベースプレート52を位置決めする。

【0091】

図26に示す2点鎖線の各指示線205、206、207は、レーザー照射によって接着される接着箇所を結んで各部材の接着位置を示している。

ベースプレート52とロードビーム53とは、指示線205a～205dが示す4箇所て互いに接着され、ロードビーム53とフレキシャ54とは、指示線207a～207dが示す4箇所て互いに接着され、ベースプレート52、ロードビーム53及びフレキシャ54は指示線206a～206cが示す3箇所て互いに接着されている。

【0092】

このように、レーザー溶接装置14は、3層積層連16が静止状態にある間に、位置決めピン14a～14gによって位置決めしたベースプレート52、ロードビーム53、及びフレキシャ54を、合計11箇所てレーザースポット溶接して接着する。これによりベースプレート52、ロードビーム53、及びフレキシャ54が一体となってサスペンション部59が形成される。

尚、以上の様な積層接着工程により、3層積層連16の所定箇所が接着されてサスペンション部59を連状態にしたものをサスペンション連17(図16)と称す。

【0093】

以上のように、実施の形態1のサスペンション組立て装置1によれば、ベースプレート52、ロードビーム53、及びフレキシャ54を各々連状態で装着し、各工程を連のまま搬送してサスペンション部を組立てることが可能となるため、

組立てるサスペンションと対になって各工程を移動する組立て治具としてのトレイや組立てブロックが不要となる。

【 0 0 9 4 】

実施の形態 2.

図 1 6 は、本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、前記したサスペンション組立て装置 1 で組立てたサスペンション連 1 7 の各サスペンション部 5 9 にスライダを装着するスライダ装着装置の実施の形態 2 の要部構成を示す斜視図である。

【 0 0 9 5 】

同図中、スライダ装着装置 2 5 を構成する点線で示す第 2 の搬送手段としての搬送装置 2 6 は、前記した搬送装置 2 と全く同じ搬送機構を有する。従って、サスペンション連 1 7 の搬送穴 3 c, 4 c を利用する搬送装置 2 の図 2 に示す搬送サイクルと全く同じ動作によって、1 サイクルでサスペンション連 1 7 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に搬送するサイクル動作を継続させ、サスペンション連 1 7 を順次矢印 A 方向に搬送する。このため、搬送装置 2 6 の詳細な説明は省略する。また、この搬送装置 2 6 で搬送されるサスペンション連 1 7 のフレキシヤ 5 4 からは、図示しない処理手段によって、不要となった外枠部 5 4 p が除かれているものとする。

【 0 0 9 6 】

尚、同図中の座標軸は、X 軸の (-) 方向が前記した矢印 A と一致するように設定し、Y 軸を搬送装置 2 6 によって搬送されるサスペンション連 1 7 を含む平面と平行に設定している。また、上記以外の図も含め、本実施の形態で掲げる各図に示した座標軸は、共通する方向を示している。

【 0 0 9 7 】

テーブル装置 2 7 は、X - Y 平面に配した載置テーブル 2 7 a を、後述するタイミングで Z 軸回りに矢印 F 方向に回転駆動する。載置テーブル 2 7 a には、その上面の縁部近傍で 4 等分割する位置にスライダ 5 6 を受入れて保持する 4 つのスライダ保持溝 2 7 b が形成されている。図 1 7 は、このスライダ保持溝 2 7 b の近傍を拡大した部分拡大図である。スライダ保持溝 2 7 b は、同図に示すよう

に 2 段構成になっており、スライダ 5 7 の底部周辺を載置する中段部 2 7 c とこの中段部の縁から載置テーブル 2 7 a の下面まで貫通する貫通孔 2 7 d とを有する。

【 0 0 9 8 】

スライダ保持トレイ 2 8 には、その上面に格子状に整列して各々スライダ 5 6 を保持するための複数のセル 2 8 a が形成されている。このスライダ保持トレイは、テーブル装置 2 7 の近傍の所定位置に配置される。

【 0 0 9 9 】

サスペンション固定治具 3 0 は、前記搬送装置 2 6 によって搬送されるサスペンション連 1 7 のサスペンション部 5 9 の先端部の下方にあって、順次搬送されるサスペンション部 5 9 が所定の静止位置で静止状態となるタイミングで上昇し、フレキシヤ 5 4 のフレキシヤ・タンク 5 4 f (図 2 7) の近傍を下方から支えて一時的に固定する。

【 0 1 0 0 】

コレット 3 1 は、スライダ保持トレイ 2 8 のセル 2 8 a に載置されたスライダ 5 6 をその先端部 3 1 a に吸引し、載置テーブル 2 7 a のスライダ載置位置 P s 4 に位置するスライダ保持溝 2 7 b まで運んで吸引を解除するスライダ移載作業を行なう。

【 0 1 0 1 】

接着剤塗布装置 2 9 は、載置テーブル 2 7 a の下方にあって、その先端部 2 9 a から噴射される接着剤の噴射方向の中心が、スライダ載置位置 P s 4 から 9 0 度の回転角の塗布位置 P s 5 に位置するスライダ保持溝 2 7 b の開孔 2 7 d の中心と一致する位置に配置され、後述するタイミングで接着剤を噴射する。

【 0 1 0 2 】

一方、コレット 3 2 は、スライダ保持溝 2 7 b に保持されて、スライダ載置位置 P s 4 から 1 8 0 度の回転角のスライダ放出位置 P s 6 に位置するスライダ 5 6 を吸引し、サスペンション固定治具 3 0 によって固定支持されたフレキシヤ・タンク 5 4 f (図 2 7) の所定の接着位置まで運んでここに押し当てた後に吸引を解除する。この所定の接着位置とは、前記したように、スライダ 5 6 がフレキ

シャ・タング 5 4 f に接着された段階で、図 2 8 に破線で示すように、その中心部がジンバルピボット 5 3 i との当接部に略重なる位置である。

【0 1 0 3】

尚、これらのテーブル装置 2 7、スライダ保持トレイ 2 8、サスペンション固定治具 3 0、接着剤塗布装置 2 9、及びコレット 3 0、3 1 は、スライダ装着手段を構成する。

【0 1 0 4】

以上のような各部の構成において、スライダ装着装置 2 5 全体の動作について説明する。

載置テーブル 2 7 a は、搬送装置 2 6 の搬送サイクル動作に同期して 1 サイクルの間に 1 / 4 回転し、サスペンション部 5 9 が静止状態とされる間、同タイミングで、スライダ保持溝 2 7 b が各位置 P s 4 ~ P s 6 に対向する位置で静止するように制御される。

【0 1 0 5】

この静止期間に、コレット 3 2 は、前記したスライダ移載作業を行ない、接着剤塗布装置 2 9 は、塗布位置 P s 5 に位置するスライダ保持溝 2 7 b に載置されたスライダ 5 6 の下面（接着面）に、貫通孔 2 7 d を介して接着剤を塗布する。更にコレット 3 2 は、スライダ放出位置 P s 6 にあって、接着剤が塗布されたスライダ 5 6 を吸引し、サスペンション固定治具 3 0 によって固定支持されたフレキシャ・タング 5 4 f の前記した所定の接着位置まで運んでここに取付ける。

【0 1 0 6】

搬送装置 2 6 が次ぎの 1 サイクルによって、サスペンション連 1 7 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に進ませると、これに同期して載置テーブル 2 7 a が更に 1 / 4 回転して静止し、上記したコレット 3 1、3 2 及び接着剤塗布装置 2 9 による各動作が繰り返され、順次搬送されるサスペンション部 5 9 にスライダ 5 6 が接着される。以上の様なスライダ接着工程によりサスペンション部 5 9 にスライダ 5 6 を接着した状態が H G アッセンブリ 5 1 であり、この H G アッセンブリが連状態になったものを H G アッセンブリ連 1 8（図 1 8）と称す。

【0 1 0 7】

以上のように、実施の形態 2 のスライダ装着装置 2 5 によれば、サスペンション部 5 9 をサスペンション連 1 7 のまま搬送し、連のままの各サスペンション部 5 9 にスライダを装着できるので、サスペンション部とスライダとを位置決めし、且つその状態を保持するための組立て治具としてのトレイや組立てブロックが不要となる。

【 0 1 0 8 】

実施の形態 3.

図 1 8 は、本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、前記したスライダ装着装置 2 5 で組立てた H G アッセンブリ連 1 8 のスライダ 5 6 のボンディングパッド 5 6 a ~ 5 6 d (図 2 9) と、図 2 6 に示すフレキシャー 5 4 に配設された一体型導電リード 5 5 に形成されたリード用パッド 5 5 h ~ 5 5 k (図 2 9) とを各々電氣的に接続する電氣的接続工程を行なうはんだボール接着装置の実施の形態 3 の要部構成を示す斜視図である。

【 0 1 0 9 】

同図中、はんだボール接着装置 3 1 を構成する点線で示す搬送装置 2 6 は、前記した実施の形態 2 で述べた搬送装置と同構成であるため、同符号を付してその詳細な説明を省略する。従って、H G アッセンブリ連 1 8 の搬送穴 3 c, 4 c を利用して、図 6 に示す搬送装置 2 の搬送サイクルと全く同じ動作によって 1 サイクルで H G アッセンブリ連 1 8 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に搬送する搬送サイクル動作を継続させ、H G アッセンブリ連 1 8 を順次矢印 A 方向に搬送する。

【 0 1 1 0 】

尚、同図中の座標軸は、X 軸の (-) 方向が前記した矢印 A と一致するように設定し、Y 軸を搬送装置 2 6 によって搬送される H G アッセンブリ連 1 8 を含む平面と平行に設定している。また、上記以外の図も含め、本実施の形態で掲げる各図に示した座標軸は、共通する方向を示している。

【 0 1 1 1 】

位置決め保持装置 3 2 は、搬送装置 2 6 によって搬送される H G アッセンブリ連 1 8 の H G アッセンブリ 5 1 の先端部下方にあって、順次搬送される H G アッセンブリ 5 1 が所定の静止位置で静止状態となるタイミングで上昇して H G アッ

センブリの先端部を押し上げる。そして、水平面に対して塑性変形が生じない程度の所定の角度、例えば3度～5度程度X-Y平面から傾斜させ、この状態でロードビーム53の先端部を位置決めすると共に、半乾き状態の接着剤でフレキシャ・タング54fに接着されているスライダ56を正確に位置決めする。

【0112】

図19は、この位置決め保持装置32の先端部近傍の部分拡大図である。位置決め保持装置32は、Z軸に沿って上昇し、ロードビーム53の先端部を、その外形に沿った形状に形成した外形溝32eに受入れ、X-Y平面に対して3度～5度傾斜した載置面32aに当接するロードビーム53の先端部を押し上げる。そして、ロードビーム53の先端部が同程度傾斜して、載置面32a全体がロードビーム53の先端部下面に接する保持位置で停止する。

【0113】

この時、ロードビーム53及びフレキシャ54の各曲げ加工部は、外形溝32e内に形成された逃げ溝32bに収まり、ロードビーム53の先端部が外形溝32eによって位置決めされる。尚、この時のロードビーム53の先端部の傾斜は、主にヒンジ部53f（図25）を中心とするロードビーム53自体の弾性によって吸収され、搬送装置26が保持する帯状部3a、4aには、その影響が及ばない。

【0114】

位置決め保持装置32は、ロードビーム53の先端部を位置決めする前記保持位置にあって、一对のスライダ位置決めレバー32c及び32dをそれぞれX軸に沿って（+）方向及び（-）方向にスライド移動する。位置決めレバー32c及び32dの各先端部には、スライダ56をY軸方向の所定位置に導くテーパが形成され、スライダ56の両側部で挟持してX、Yの両軸方向でこれを位置決める。

【0115】

スライダ56を位置決めした後、位置決め保持装置32によって傾斜状態にあるHGアッセンブリ51に、図示しない移動手段によってはんだボール接着器33を近づけ、はんだボール法によるリード用パッド55h～55kとボンディング

グパッド 5 6 a ~ 5 6 d との電氣的な接続を行なう。

【0 1 1 6】

図 2 0 は、はんだボール接着器 3 3 の要部構成を示す構成図である。

はんだボール接着器 3 3 を構成する光学系システム 3 4 は、図示しないレーザー発振器で発振されたレーザー光を光ファイバー 3 4 a を介して入力し、レーザー光を集光するための集光レンズ系を通して集束光とし、はんだボール供給台 3 5 のレーザー光路 3 5 a を介して毛細管 3 6 の中空部 3 6 a に出力する。この中空部 3 6 a は、レーザー集束光の経路であると共に後述するはんだボールの供給経路でもあり、その先端部に排出開口 3 6 b が形成されている。

【0 1 1 7】

はんだボール供給台 3 5 には、レーザー光路 3 5 a、複数のはんだボール 3 7 を貯蔵するはんだボール貯蔵部 3 5 b、図示しない駆動手段によって、はんだボール供給台 3 5 内に自転可能に保持されたはんだボール移動盤 3 5 c、チューブ 3 8 を介して図示しない窒素ガスボンベから窒素ガス N_2 を流入するための流入パイプ 3 5 d、及び流入した窒素ガス N_2 をレーザー光路 3 5 a に送り込むための通気経路 3 5 e が形成されている。

【0 1 1 8】

はんだボール移動盤 3 5 c は、回転中心から所定の半径の円周上に等間隔に所定数形成されたはんだボール収納孔 3 5 f を有し、このボール収納孔 3 5 f がはんだボール貯蔵部 3 5 b の底部に形成された図示しない孔と一致する位置に移動したとき、落下する 1 つのはんだボール 3 5 を収納する。そしてはんだボール移動盤 3 5 c が回転してはんだボールを収納したはんだボール収納孔 3 5 f が通気経路 3 5 e 内に移動したとき、はんだボール 3 7 は、自然落下に加え、通気経路 3 5 e 内を矢印方向に流動する窒素ガス N_2 に促されて毛細管 3 6 内に送られる。

【0 1 1 9】

以上のように構成されたボール接着器 3 3 は、図示しない移動手段によって重力が利用できる Z 軸（鉛直方向）にスライド移動可能に保持される。尚、図 2 0 における HG アッセンブリ 5 1 の部分断面図は、図 2 9 において、ボンディング

パッド 5 6 b の中心を通る指示線 2 0 4 を通る断面を矢印 G 方向からみた断面図に相当する。

【 0 1 2 0 】

そして、位置決め保持装置 3 2 (図 1 9) によって傾斜した状態に保持された H G アッセンブリ 5 1 とはんだボール接着器 3 3 とは、はんだボール接着器 3 3 が Z 軸に沿って (-) 方向に所定量移動したとき、毛細管 3 6 の先端が図 2 0 に示すようにボンディングパッド 5 6 b とリード用パッド 5 5 i とに接することなく接近するように相対的に位置決めされている。

【 0 1 2 1 】

次に、はんだボール移動盤 3 5 c を所定角回転させ、窒素ガス N_2 の通気経路 3 5 e を介して 1 個のはんだボール 3 7 を毛細管 3 6 内に送り込む。このはんだボール 3 7 は、毛細管 3 6 内を落下し、更に排出開口 3 6 b にガイドされてボンディングパッド 5 6 b とリード用パッド 5 5 i とに当接する位置で停止する。この間、窒素ガス N_2 が所定の流量で毛細管 3 6 内に注入され、その落下が促されると共に、風圧によってはんだボール 3 7 が上記両面に軽く押し付けられる。

【 0 1 2 2 】

この状態でレーザー光を発生させる。この時、はんだボール 3 7 は、レーザー集束光 3 9 の照射により溶解してボンディングパッド 5 6 b とリード用パッド 5 5 i 間にはんだ接着部を形成する。尚、この時流出する窒素ガス N_2 は、溶けたはんだを各接着面に押圧すると共に、はんだを覆ってその酸化を防止する働きをする。

【 0 1 2 3 】

また、他のボンディングパッドとリード用パッドの対で形成される 3 つの接続部をはんだ接着する際には、はんだボール接着器 3 3 を X 軸に沿って所定量移動し、同様の接着作業を行なうことによってボンディングパッドとリード用パッド間の全 4 箇所ではんだ接着を完了する。

【 0 1 2 4 】

以上ようにして、1 つの H G アッセンブリの接続作業が終了すると、ボール接着器 3 3 は Z 軸に沿って上方に退避し、位置決め保持装置 3 2 は Z 軸に沿って下

方に退避する。これに伴って傾斜状態にあったHGアッセンブリ51は、再びもとの状態に戻る。そして搬送装置26が次ぎの1サイクルによって、HGアッセンブリ連18を連間隔P1だけ矢印A方向に進めると、後続する新たなHGアッセンブリが位置決め保持装置32上の所定の静止位置で静止状態となり、上記したはんだボール接着作業が繰り返される。

【0125】

以上のように、実施の形態3のはんだボール接着装置31によれば、HGアッセンブリ51をHGアッセンブリ連18のまま搬送し、連のままの各HGアッセンブリ51のスライダとリード線との電氣的接続を実施できる。このため、個々のHGアッセンブリ51のスライダとリード線とを位置決めし、所定の態勢ではんだボール接着器33等の接続装置に対峙させるための組立て治具としてのトレイや組立てブロックが不要となる。

【0126】

実施の形態4.

図21は、本発明によるHGアッセンブリ組立て装置において、前記したボンディングパッドとリード用パッド55h~55kとの電氣的な接続が完了したHGアッセンブリ連18の各HGアッセンブリ51のヒンジ部53f（図25参照）を曲げる荷重曲げ工程を行なう荷重曲げ装置の実施の形態4の要部構成を示す斜視図である。

【0127】

同図中、荷重曲げ装置41を構成する点線で示す第3の搬送手段としての搬送装置26は、後述する点線で示す押え板21bを除いて前記した実施の形態3で述べた搬送装置と同構成であるため、同符号を付してその詳細な説明を省略する。従って、HGアッセンブリ連18の搬送穴3c, 4cを利用して、図6に示す搬送装置2の搬送サイクルと全く同じ動作によって1サイクルでHGアッセンブリ連18を連間隔P1だけ矢印A方向に搬送するサイクル動作を継続させ、HGアッセンブリ連18を順次矢印A方向に搬送する。

【0128】

尚、同図中の座標軸は、X軸の（-）方向が前記した矢印Aと一致するように

設定し、Y軸を搬送装置26によって搬送される荷重曲げ前のHGアッセンブリ連18を含む平面と平行に設定している。また、上記以外の図も含め、本実施の形態で掲げる各図に示した座標軸は、各々共通する方向を示している。

【0129】

荷重曲げ装置41は、搬送装置26によって搬送されるHGアッセンブリ連18のHGアッセンブリ51が、所定の静止位置で静止状態となるヒンジ部53fの近傍に配置されるマンドレル41aと押圧ローラ41bとを有する。これらのうち、HGアッセンブリ連18の上方に配置されるマンドレル41aは、HGアッセンブリ51が静止状態となるタイミングでそのヒンジ部53fに当接する位置まで下降し、HGアッセンブリ連18の下方に配置される押圧ローラ41bは、同じくHGアッセンブリ51が静止状態となるタイミングで上昇してそのヒンジ部53fをマンドレル41aに押し当てて荷重曲げする。

【0130】

図22は、荷重曲げ装置41の要部構成、及びその動作状態を模式的に示した動作原理図である。同図に示す様に、HGアッセンブリ51が静止状態にあるとき、押えブロック21（図6）は、HGアッセンブリ連18の搬送3c、4c近傍をベースプレート載置部2aに押し当てて固定する。この押えブロック21と一体的に形成された押え板21bは、HGアッセンブリ51のヒンジ部53f近傍までベースプレート載置部2aに押し当て、ベースプレート52とロードビーム53の積層部（図25参照）をしっかりと固定する。

【0131】

この状態で、荷重曲げ装置41は、先端部がヒンジ部53fの荷重曲げ加工の型台となるべくアール形状に形成されたマンドレル41aがヒンジ部53fに当接するまで下降させ、押圧ローラ41bを同じくヒンジ部53fに当接するまで上昇させる。図22（a）は、この時の状態を示している。

【0132】

同図に示す様に、押圧ローラ41bは、スライドプレート41eに回動自在に支持された回動アーム41fの先端部に回転自在に保持され、このスライドプレートは、ステッピングモータ41cを駆動源とするカム機構41dによって、Z

軸に沿って上下移動する。また、回動アーム 4 1 f とスライドプレート 4 1 e の係止部間にはコイルスプリング 4 1 g が懸けられている。

【 0 1 3 3 】

この状態から、ステップモータ 4 1 c を駆動してスライドプレート 4 1 e を上昇すると、押圧ローラ 4 1 b は、マンドレル 4 1 a のアール形状に沿って HG アッセンブリのヒンジ部 5 3 f を押し当てながら回転移動し、回動アーム 4 1 f は、コイルスプリング 4 1 g の付勢力に抗して矢印 H 方向に回動する。この付勢力を受けた押圧ローラ 4 1 b によって、ヒンジ部 5 3 f をマンドレル 4 1 a のアール形状に沿って押し当てることが出来る。図 2 2 (b) は、以上の経緯を経てスライドプレート 4 1 e が所定量上昇したときの状態を示している。

【 0 1 3 4 】

この時、HG アッセンブリ 5 1 のヒンジ部 5 3 f には、同図に示すように、マンドレル 4 1 a のアール形状に沿った荷重曲げによる塑性変形が生じ、押圧ローラ 4 1 b を除いた時に多少復元するものの、この曲げ状態を維持する。この時の塑性変形によるヒンジ部 5 3 f の曲げ角 $\theta 1$ (図 2 1) は、後述する最終的な所望の曲げ角 $\theta 2$ よりやや大きくなるように設定されている。

【 0 1 3 5 】

以上ようにして、1つのHGアッセンブリ 5 1 の荷重曲げ作業が終了すると、マンドレル 4 1 a を Z 軸に沿って上方に退避させると共に、スライドプレート 4 1 e を Z 軸に沿って下方に退避させる。そして搬送装置 2 6 が次ぎの 1 サイクルによって、HG アッセンブリ連 1 8 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に進ませると、後続する新たなHGアッセンブリが荷重曲げ装置 4 1 の所定の静止位置で静止状態となり、上記した荷重曲げ工程が繰り返される。尚、荷重曲げ装置 4 1 のうち、搬送装置 2 6 を除いた部分が荷重曲げ手段に相当する。

【 0 1 3 6 】

以上のように、実施の形態 4 の荷重曲げ装置 4 1 によれば、HG アッセンブリ 5 1 をHGアッセンブリ連 1 8 のまま搬送し、連のままの各HGアッセンブリ 5 1 のヒンジ部の荷重曲げを実施できる。このため、HGアッセンブリを連のまま完成させることが可能となり、HGアッセンブリを個々に取り扱う際の製造上の

煩雑さを解消できる。

【0 1 3 7】

また、荷重曲げ工程を、スライダの取り付けや、リード線接続等の各工程の後段に設定することが出来るため、曲げ加工後の製造過程で生じる曲げ状態の変化を防ぐことが可能となる。

【0 1 3 8】

実施の形態 5.

図 2 3 は、本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、前記した荷重曲げ工程によって、各 H G アッセンブリ 5 1 のヒンジ部 5 3 f が曲げ角 $\theta 1$ 程度に曲げられた H G アッセンブリ連 1 8 の曲げ荷重を調整する曲げ荷重調整装置の実施の形態 5 の配置を示す斜視図である。

【0 1 3 9】

同図中、曲げ荷重調整装置 4 3 を構成する点線で示す搬送装置 2 6 は、前記した実施の形態 4 で述べた搬送装置と同構成であるため、同符号を付してその詳細な説明を省略する。従って、H G アッセンブリ連 1 8 の搬送穴 3 c, 4 c を利用して、図 6 に示す搬送装置 2 の搬送サイクルと全く同じ動作によって 1 サイクルで H G アッセンブリ連 1 8 を連間隔 P 1 だけ矢印 A 方向に搬送するサイクル動作を継続させ、H G アッセンブリ連 1 8 を順次矢印 A 方向に搬送する。

【0 1 4 0】

尚、同図中の座標軸は、X 軸の (-) 方向が前記した矢印 A と一致するように設定し、Y 軸を前記搬送装置 2 6 によって搬送される荷重曲げ前の H G アッセンブリ連 1 8 を含む平面と平行に設定している。また、上記以外の図も含め、本実施の形態で掲げる各図に示した座標軸は、各々共通する方向を示している。

【0 1 4 1】

曲げ荷重調整装置 4 3 は、搬送装置 2 6 によって搬送される H G アッセンブリ連 1 8 の H G アッセンブリ 5 1 が、装置カバー 4 3 a 内の所定の静止位置で静止状態となっている間に、曲げ角 $\theta 1$ 程度に曲げられたヒンジ部 5 3 f にレーザー光を照射して曲げ荷重を調整する。

【0 1 4 2】

図 2 4 は、装置カバー 4 3 a 内の曲げ荷重調整装置 4 3 の要部構成、及びその動作状態を模式的に示した動作原理図である。同図 (a) に示す様に、装置カバー 4 3 a 内の静止位置で、HG アッセンブリ 5 1 が静止状態にあるとき、押えブロック 2 1 (図 6) は、HG アッセンブリ連 1 8 の搬送 3 c, 4 c 近傍をベースプレート載置部 2 a に押し当てて固定する。この押えブロック 2 1 と一体的に形成された押え板 2 1 b は、HG アッセンブリ 5 1 のヒンジ部 5 3 f 近傍までベースプレート載置部 2 a に押し当て、ベースプレート 5 2 とロードビーム 5 3 の積層部 (図 2 5 参照) をしっかり固定する。

【 0 1 4 3 】

この状態で、図 2 4 (b) に示すように曲げ角 $\theta 1$ に曲げられたロードビーム 5 3 にロードバー 4 3 b を押し当て、抗力に抗して曲げ角 θ が略ゼロになるまで押し下げる。次に、ロードセル 4 3 c を、Y 軸に沿って (一) 方向にスライダ 5 6 のディスク対向面 5 6 f に対向する位置まで移動し、ロードバー 4 3 b を再び上方に退避させる。このとき、ロードビーム 5 3 は、その曲げ角 θ が、 $\theta 1$ まで復帰しようとするが、途中でロードセル 4 3 c の検出突起 4 3 d に当接してその状態が維持される。

【 0 1 4 4 】

ロードセル 4 3 c は、この時ロードビーム 5 3 の曲げ角 θ が所定の検査角 $\theta 2$ となる位置にあり、この曲げ角でのロードビーム 5 3 の復帰力、即ち曲げ荷重を検出突起 4 3 d で検出し、その荷重検出値 $F g$ が所望の調整値 $F g 1$ となるように調整する。この調整は、ロードビーム 5 3 の下方にあって、そのヒンジ部 5 3 f に対向して配置されるレーザーファイバー 4 3 e から出力されるレーザー光をヒンジ部 5 3 f に照射して荷重検出値 $F g$ を弱めることによって行われる。

【 0 1 4 5 】

以上ようにして、1 つの HG アッセンブリ 5 1 の荷重調整作業が終了すると、ロードセル 4 3 c を退避させる。そして搬送装置 2 6 が次ぎの 1 サイクルによって、HG アッセンブリ連 1 8 を連間隔 $P 1$ だけ矢印 A 方向に進めると、後続する新たな HG アッセンブリが装置カバー 4 3 a 内の所定の静止位置で静止状態となり、上記した曲げ荷重調整工程が繰り返される。

【 0 1 4 6 】

以上のように、実施の形態 5 の曲げ荷重調整装置 4 3 によれば、H G アッセンブリ 5 1 を H G アッセンブリ連 1 8 のまま搬送し、連のままの各 H G アッセンブリ 5 1 のヒンジ部の曲げ荷重を調整できる。このため、H G アッセンブリを連のまま完成させることが可能となり、H G アッセンブリを個々に取り扱う際の製造上の煩雑さを解消できる。

【 0 1 4 7 】

また、曲げ荷重調整工程を、組立て工程の最終段に設定することが出来るため、曲げ荷重調整後の製造過程で生じる曲げ荷重状態の変化を防ぐことが可能となる。

【 0 1 4 8 】

尚、前記実施の形態では、各連の長さを各部材が 1 2 個或いは 3 2 個連なる程度の長さに設定したが、これに限定されるものではなく、リールに巻かれる程度に長く形成してもよい。

【 0 1 4 9 】

また、前記実施の形態では、ベースプレート連とロードビーム連とが最終工程まで連のまま搬送される構成としたが、ベースプレート連のみを最終工程まで連のまま維持させ、ロードビームは、フレキシヤの場合と同様に、単体としてベースプレート連の各ベースプレートに積層させるように構成してもよい。

【 0 1 5 0 】

また、前記実施の形態では、スライダとリード線の接続をはんだボール法によって行なったが、これに限定されるものではなく、超音波接続法やはんだバンブ法などの他の接続方法を採用しても良い。

【 0 1 5 1 】

【発明の効果】

請求項 1 の組立て方法によれば、各工程での組立て作業を、ベースプレート連を基体とした連状態のまま処理するので、組立て治具としてのトレイ或いはブロックが不要となり、作業スペースの効率化とコストダウンが計れる。また、ヒンジ部の荷重曲げが最終工程となるため、曲げ加工後の製造過程で生じる曲げ状態

の変化を防ぐことが出来る。

【 0 1 5 2 】

請求項 2 の組立て方法によれば、最終工程で H G アッセンブリのヒンジ部の曲げ荷重を所望の値に正確に揃えることが可能となるため、歩留まりのよい H G アッセンブリの組立てが可能となる。

【 0 1 5 3 】

請求項 3 の組立て方法、及び請求項 1 0 の組立て装置によれば、フレキシヤを単品にして積層するため、フレキシヤ連を形成する場合に、連間隔に制限されずに不要部分を最小限に抑えた連を形成することができる。

【 0 1 5 4 】

請求項 4 の組立て方法、及び請求項 1 1 の組立て装置によれば、ロードビームとフレキシヤとの必要以上の離間を防止するリミッタ付きの H G アッセンブリを提供できる。

【 0 1 5 5 】

請求項 5 の組立て方法によれば、積層部材間の所望の複数箇所を、瞬時に接着することが可能となる。

【 0 1 5 6 】

請求項 6 の組立て方法によれば、スライダをフレキシヤの所定位置に取り付ける際に、正確な位置決めが要求されないため、取り付け精度の低い装置が使用できる。

【 0 1 5 7 】

請求項 7 の組立て方法によれば、連状態のままの H G アッセンブリを僅かに傾斜させるだけで電氣的接続が可能となる。

【 0 1 5 8 】

請求項 8 の組立て方法によれば、H G アッセンブリの曲がったヒンジ部にレーザー光を照射するだけで正確な曲げ荷重が得られるので、連状態の H G アッセンブリを処理するのに適している。

【 0 1 5 9 】

請求項 9 の組立て装置によれば、ベースプレート連を基体とした連を搬送し、

連のままHGアッセンブリを組立てるので、組立て治具としてのトレイ或いはブロックが不要となる。また各手段を連続して配置することにより、ヒンジ部の荷重曲げ手段を最終段に配置できるため、曲げ加工後の製造過程で生じる曲げ状態の変化を防ぐことが出来る。

【 0 1 6 0 】

請求項 1 2 の組立て装置によれば、各連の搬送穴を利用し、所定のピンを嵌入しての連の搬送、及び位置規制が可能となる。また、この搬送穴は、最終的に不要となる帯状部に形成されるため、各工程を経る過程で形状が多少変化してもHGアッセンブリの精度には影響を与えない。

【 0 1 6 1 】

請求項 1 3 の組立て装置によれば、ベースプレート連とロードビーム連との2層積層連を所望の積層状態を維持したまま間欠的に搬送することが可能となる。

【 0 1 6 2 】

請求項 1 4 の組立て装置によれば、前記2層積層連と単品のフレキシャを積層した3層積層連の各層の相互位置を所望の状態に維持したまま間欠的に搬送することが可能となる。

【 0 1 6 3 】

請求項 1 5 の組立て装置によれば、所定のタイミングで間欠的に搬送されるサスペンション連の動きに同期して、接着剤を塗布した直後のスライダを順次効率的に供給することが可能となる。

【 0 1 6 4 】

請求項 1 7 の組立て装置によれば、各手段と協働する連の搬送手段を同一のもので構成するため、メンテナンス等の向上が計れる。

【 0 1 6 5 】

請求項 1 8 及び 1 9 の搬送装置によれば、多層に積層した複数の連部材を所定の方法に間欠的に搬送する際に、各層の連部材を所望の相対位置関係に維持したまま搬送することが可能となる。

【 0 1 6 6 】

請求項 2 0 のベースプレート部材によれば、HGアッセンブリを組立てる際に

、ベースプレート連を基体とした連を搬送することによって、連のままHGアッセンブリを組立てることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるHGアッセンブリ組立て装置において、サスペンション部を組立てるサスペンション組立て装置の実施の形態 1 の全体の構成を模式的に示した概略図である。

【図 2】 ベースプレート連、ロードビーム連、及びベースプレート連とロードビーム連とを積層した 2 層積層連の構成図である。

【図 3】 搬送装置 2 の要部構成を示す部分平面図である。

【図 4】 搬送装置 2 の要部構成を示す部分正面図である。

【図 5】 搬送装置 2 の要部構成を示す側面図である。

【図 6】 搬送装置 2 の搬送サイクル動作の説明に供する動作図である。

【図 7】 フレキシャ連の構成図である。

【図 8】 フレキシャ曲げ加工装置 8 によって加工されるフレキシャの曲げ加工部を示す部分斜視図である。

【図 9】 このカット装置 9 と、これと協働する移載装置 1 1 の要部構成を示す構成図であり、図 (a) に正面図を、そして図 (b) に平面図を示す。。

【図 1 0】 組み込み工程が実行されるリミッタロード領域 1 2 近傍における搬送部 2、ロードビーム 5 3、及びフレキシャ素材 7 c の各部分構成を示す部分分解斜視図である。

【図 1 1】 搬送装置 2 及びフレキシャ単品保持機構 1 3 のフレキシャ搬送ブロック 1 3 c の側面図である。

【図 1 2】 2 層積層連 1 5 と、各ロードビーム 5 3 に載置されて位置決めされたフレキシャ素材 7 c とを、3 層に積相した 3 層積層連の構成図である。

【図 1 3】 レーザー溶接装置 1 4 まで搬送された 3 層積層連 1 6 が、更にレーザー溶接装置 1 4 内に搬送される際の様子を示す状態図である。

【図 1 4】 レーザー溶接装置 1 4 内の静止位置に搬送された 3 層積層連 1 6 が、位置決めピンによって位置決めされる位置決め箇所を示す平面図である。

【図 1 5】 搬送装置 2、フレキシャ搬送装置 6、カット装置 9、及び移載

装置 1 1 が連動して行う積層工程を示すフローチャートである。

【図 1 6】 本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、サスペンション連 1 7 の各サスペンション部 5 9 にスライダを装着するスライダ装着装置の実施の形態 2 の要部構成を示す斜視図である。

【図 1 7】 スライダ保持溝 2 7 b の近傍を拡大した部分拡大図である。

【図 1 8】 本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、H G アッセンブリ連 1 8 のスライダ 5 6 と、一体型導電リード 5 5 とを電氣的に接続するはんだボール接着装置の実施の形態 3 の要部構成を示す斜視図である。

【図 1 9】 位置決め保持装置 3 2 の先端部近傍の部分拡大図である。

【図 2 0】 はんだボール接着器 3 3 の要部構成を示す構成図である。

【図 2 1】 本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、H G アッセンブリ連 1 8 の各 H G アッセンブリ 5 1 のヒンジ部 5 3 f を曲げる荷重曲げ装置の実施の形態 4 の要部構成を示す斜視図である。

【図 2 2】 荷重曲げ装置 4 1 の要部構成、及びその動作状態を模式的に示した動作原理図である。

【図 2 3】 本発明による H G アッセンブリ組立て装置において、H G アッセンブリ連 1 8 の曲げ荷重を調整する曲げ荷重調整装置の実施の形態 5 の配置を示す斜視図である。

【図 2 4】 装置カバー 4 3 a 内の曲げ荷重調整装置 4 3 の要部構成、及びその動作状態を模式的に示した動作原理図である。

【図 2 5】 スライダが配設される前の H G アッセンブリ 5 1 (サスペンション部 5 9) の外観を示す斜視図である。

【図 2 6】 H G アッセンブリ 5 1 の構成を示す分解斜視図である。

【図 2 7】 スライダ 5 6 が取付けられる前の H G アッセンブリ 5 1 (サスペンション部 5 9) の先端部の部分拡大図である。

【図 2 8】 図 2 7 中の指示線 2 0 3 で示す位置を矢印 H 方向からみた断面図である。

【図 2 9】 スライダ 2 5 がフレキシャ・タンク 5 4 f に取付けられた H G アッセンブリ 5 1 の先端部の斜視図である。

【符号の説明】

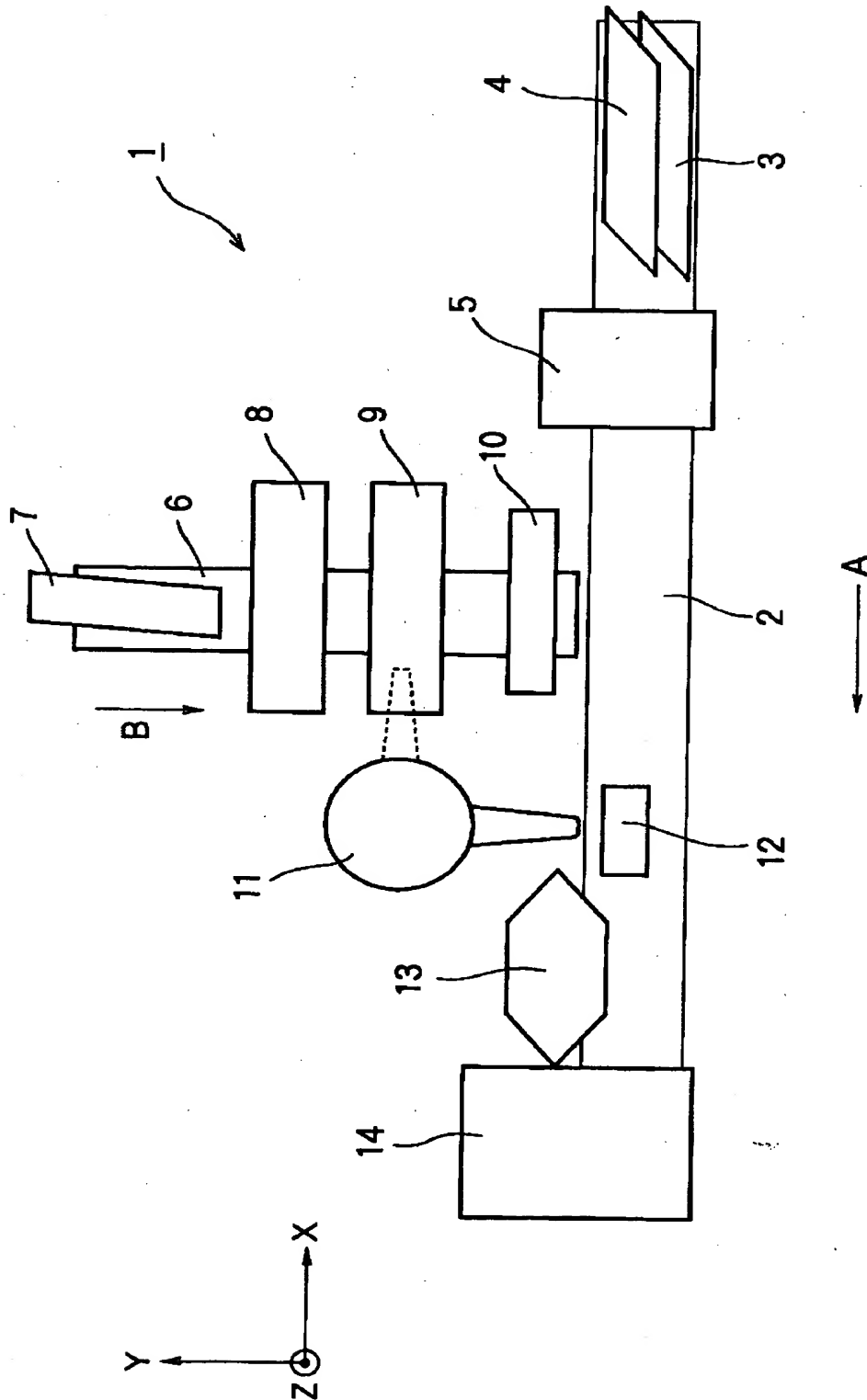
1 サスペンション組立て装置、 2 搬送装置、 2 a ベースプレート載置部、 2 b ベースプレート載置面、 2 c 受入れ溝、 2 d 吸引孔、 2 e ロードビーム載置部、 2 f 逃げ溝部、 2 g, 2 h 長溝、 2 i 凸部、 2 j 吸引孔、 3 ベースプレート連、 3 a 帯状部、 3 b 位置決め穴、 3 c 搬送穴、 3 d 連結部、 4 ロードビーム連、 4 a 帯状部、 4 b 位置決め穴、 4 c 搬送穴、 4 d 連結部、 5 曲げ加工装置、 6 フレキシャ搬送装置、 7 フレキシャ連、 7 a 第1帯状部、 7 b 第2帯状部、 7 c フレキシャ素材、 7 d, 7 e, 7 f 搬送穴、 7 h, 7 g 補助穴、 8 フレキシャ曲げ加工装置、 9 カット装置、 9 a 上型、 9 b 下型、 10 不要部処理装置、 11 移載装置、 11 a アーム駆動軸、 11 b 移載アーム、 11 c 吸着パッド、 12 リミッタロード位置、 13 フレキシャ単品保持機構、 13 a, 13 b 段付きピン、 13 c フレキシャ搬送ブロック、 14 レーザー溶接装置、 15 2層積層連、 16 3層積層連、 17 サスペンション連、 18 H Gアッセンブリ連、 20 搬送ブロック、 20 a 搬送ピン、 21 押えブロック、 21 a 押えピン、 21 b 押え板、 25 スライダ装着装置、 26 搬送装置、 27 テーブル装置、 27 a 載置テーブル、 27 b スライダ保持溝、 27 c 中段部、 27 d 貫通孔、 28 スライダ保持トレイ、 28 a セル、 29 接着剤塗布装置、 30 サスペンション固定治具、 31 ハンダボール接着装置、 32 位置決め保持装置、 32 a 載置面、 32 b 逃げ溝、 32 c, 32 d スライダ位置決めレバー、 33 はんだボール接合器、 34 光学系システム、 34 a 光ファイバー、 35 はんだボール供給台、 35 a レーザー光路、 35 b はんだボール貯蔵部、 35 c はんだボール移動盤、 35 d 流入パイプ、 35 e 通気経路、 35 f はんだボール収納孔、 36 毛細管、 36 a 中空部、 36 b 排出開孔、 37 はんだボール、 38 チューブ、 39 レーザー収束光、 41 荷重曲げ装置、 41 a マンドレル、 41 b 押圧ローラ、 41 c ステッピングモータ、 41 d カム機構、 41 e

スライドプレート、 41f 回動アーム、 41g コイルスプリング、 43 曲げ荷重調整装置、 43a 装置カバー、 43b ロードバー、 43c ロードセル、 43d 検出突起、 43e レーザーファイバー、 51 H Gアッセンブリ、 52 ベースプレート、 52a 平面部、 52b 基準孔、 52c 開孔、 53 ロードビーム、 53a 対向平面 53b 基準孔、 53c 開孔、 53d 長孔、 53e 縁曲げ部、 53f ヒンジ部、 53g 規制孔、 53h 開孔、 53i ジンバルピボット、 53j タブ、 53k 支持部、 53m 先細部、 53n プラットフォーム、 53p 当接領域、 53q 下面当接部、 54 フレキシヤ、 54a コネクタ部、 54b 基準孔、 54c 規制孔、 54d 継手部、 54e 開孔、 54f フレキシヤ・タング、 54g, 54h フレキシヤアーム、 54i, 54j 開孔、 54m, 54n リミッタ、 外枠部 54p、 54s, 54t 屈曲部、 54u 吸引部、 55 一体型導電リード、 55a~55d リード線、 55e 絶縁シート、 55f マルチコネクタ部、 55g 前端部、 55h~55k リード用パッド、 56 スライダ、 56a~56d ボンディングパッド、 56f ディスク対向面、 59 サスペンション部。

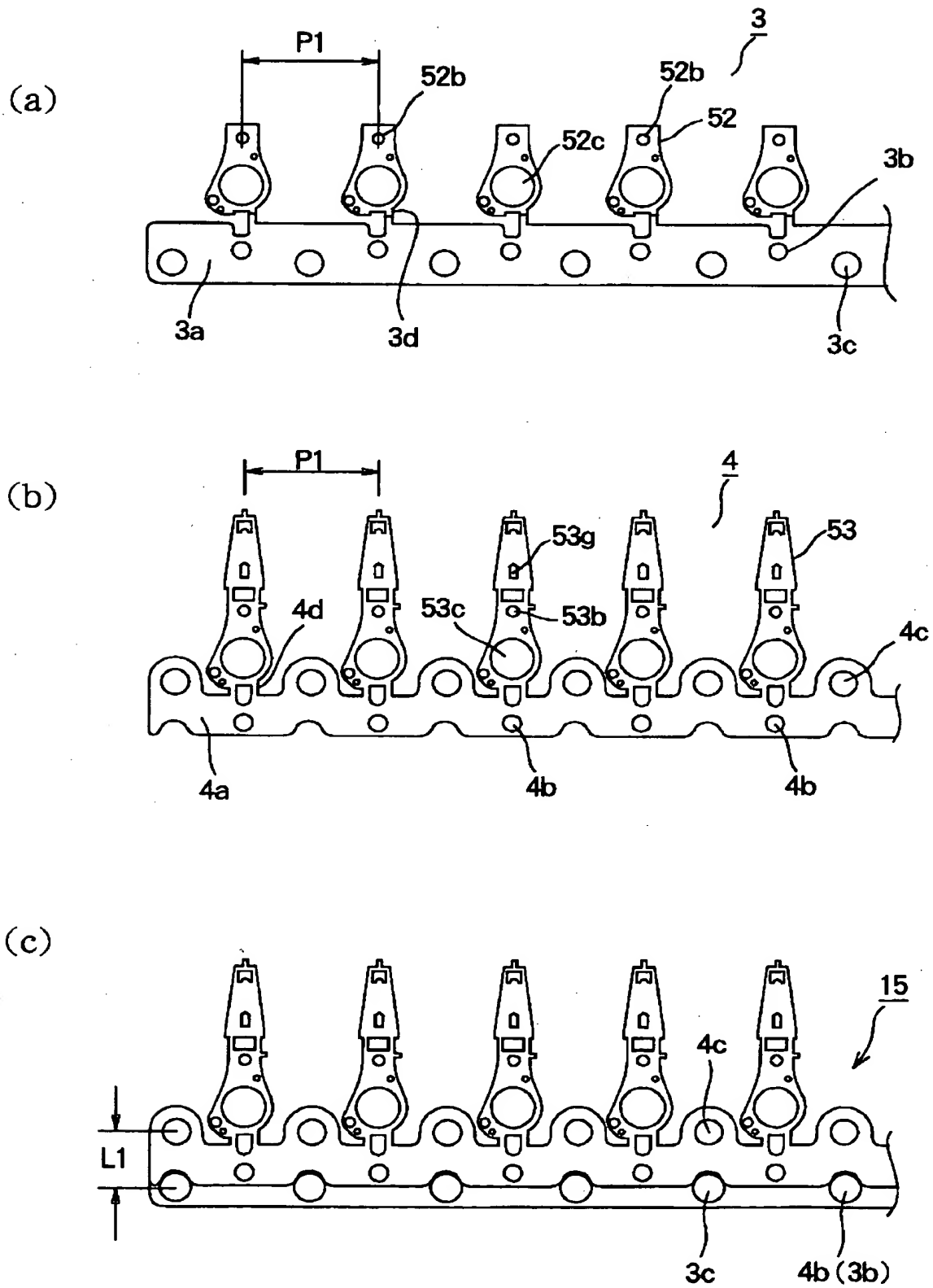
【書類名】

図面

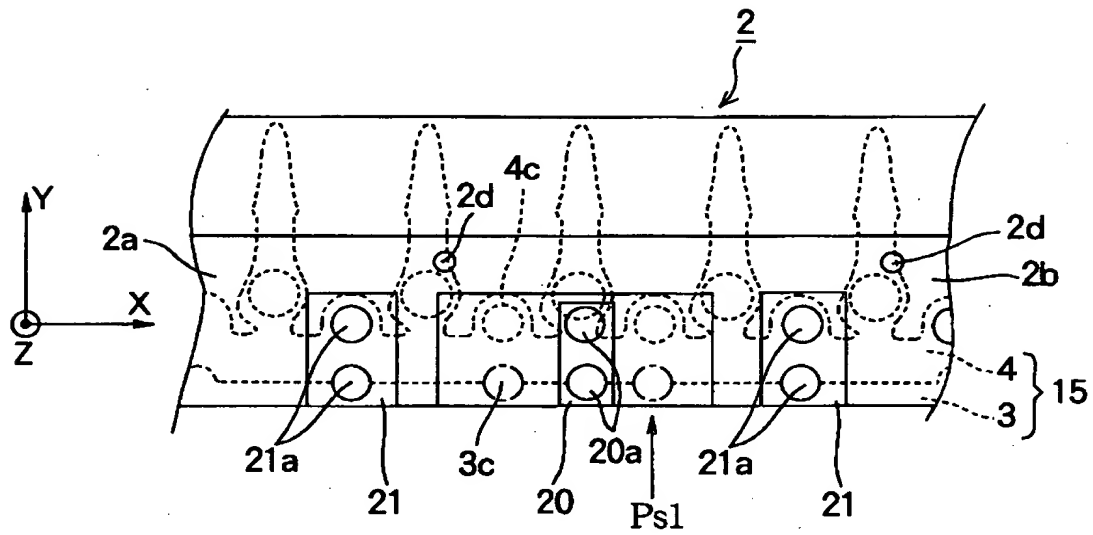
【図 1】



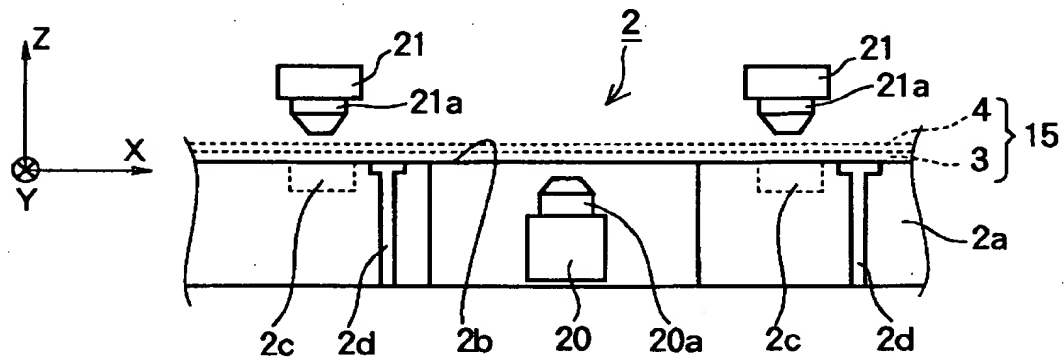
【図 2】



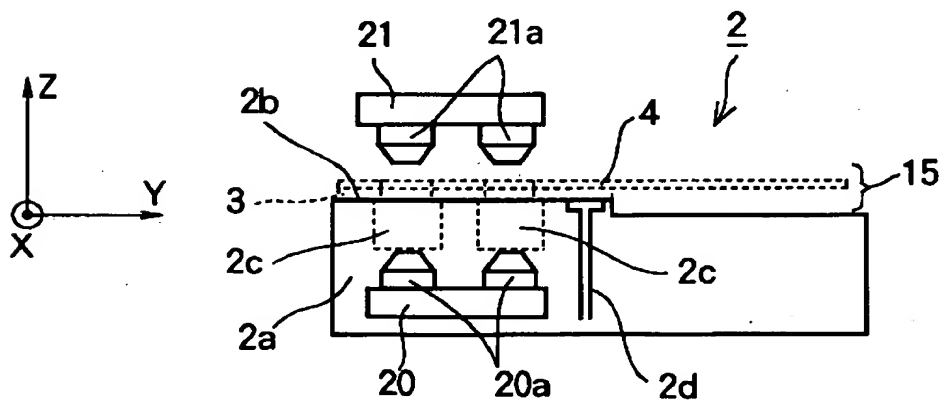
【図 3】



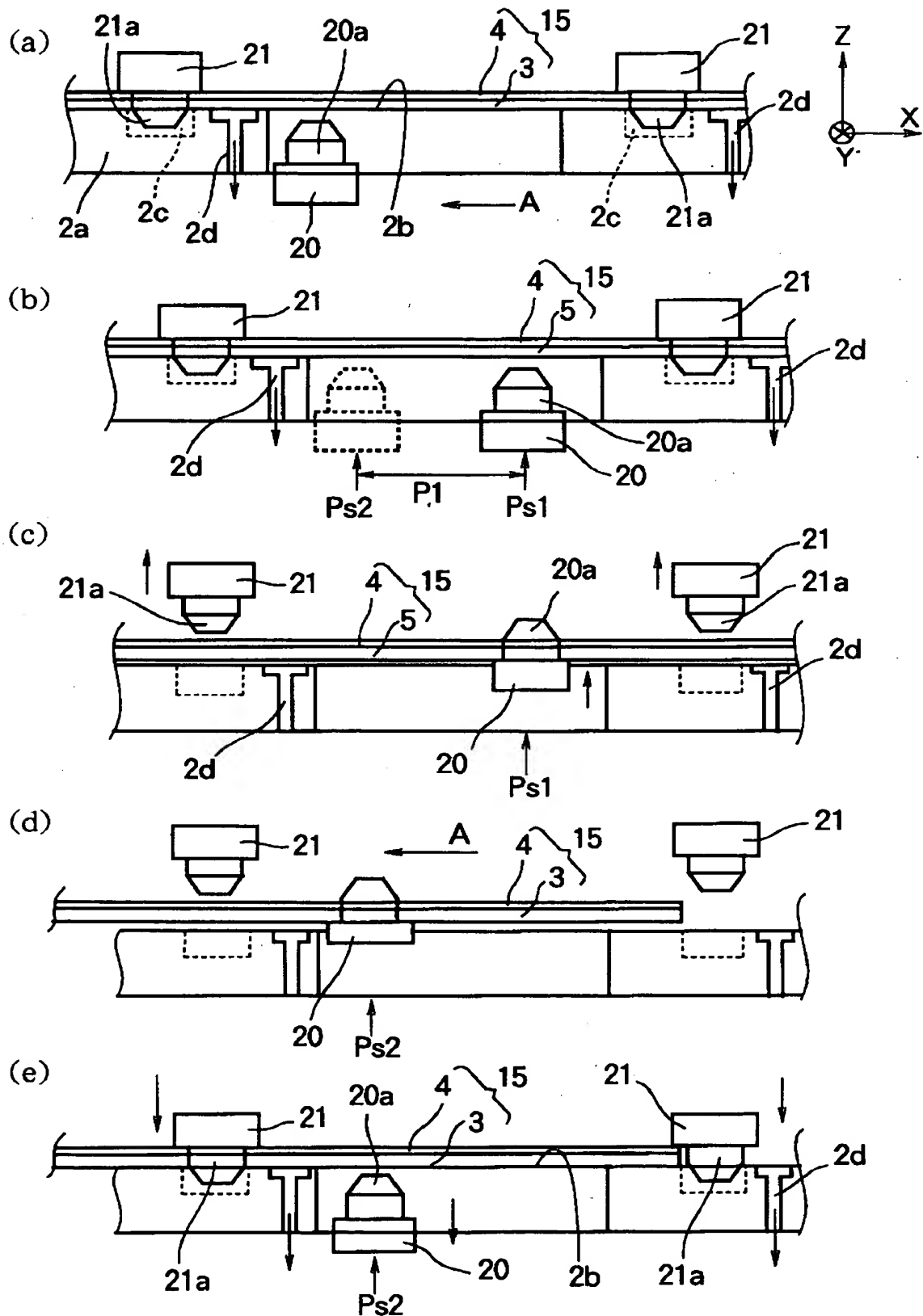
【図 4】



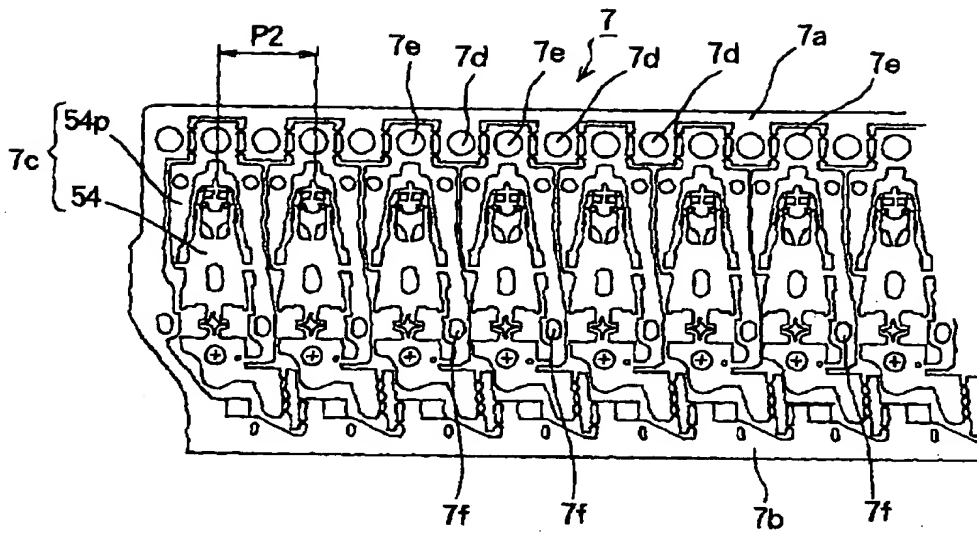
【図 5】



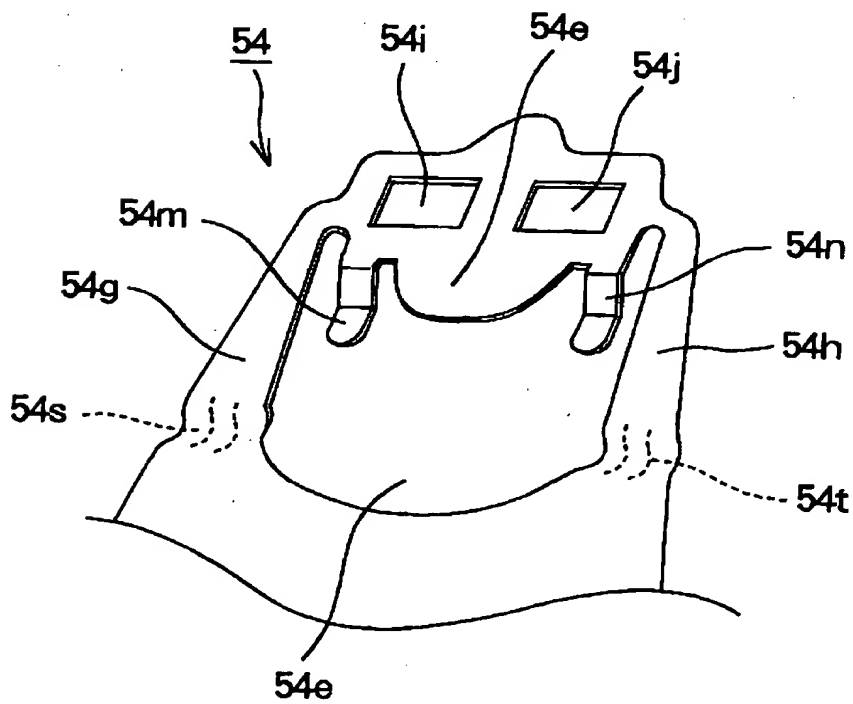
【図 6】



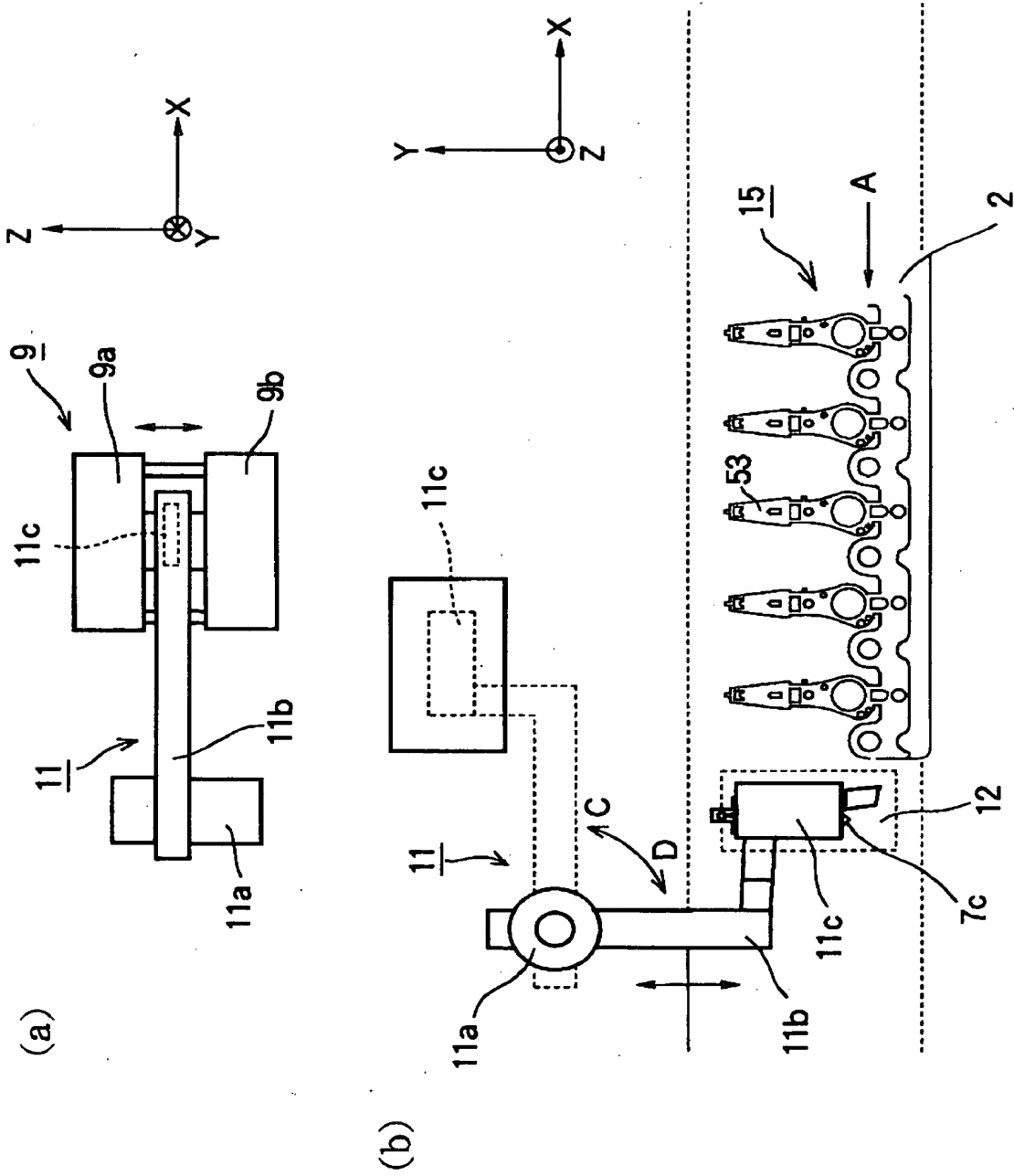
【図 7】



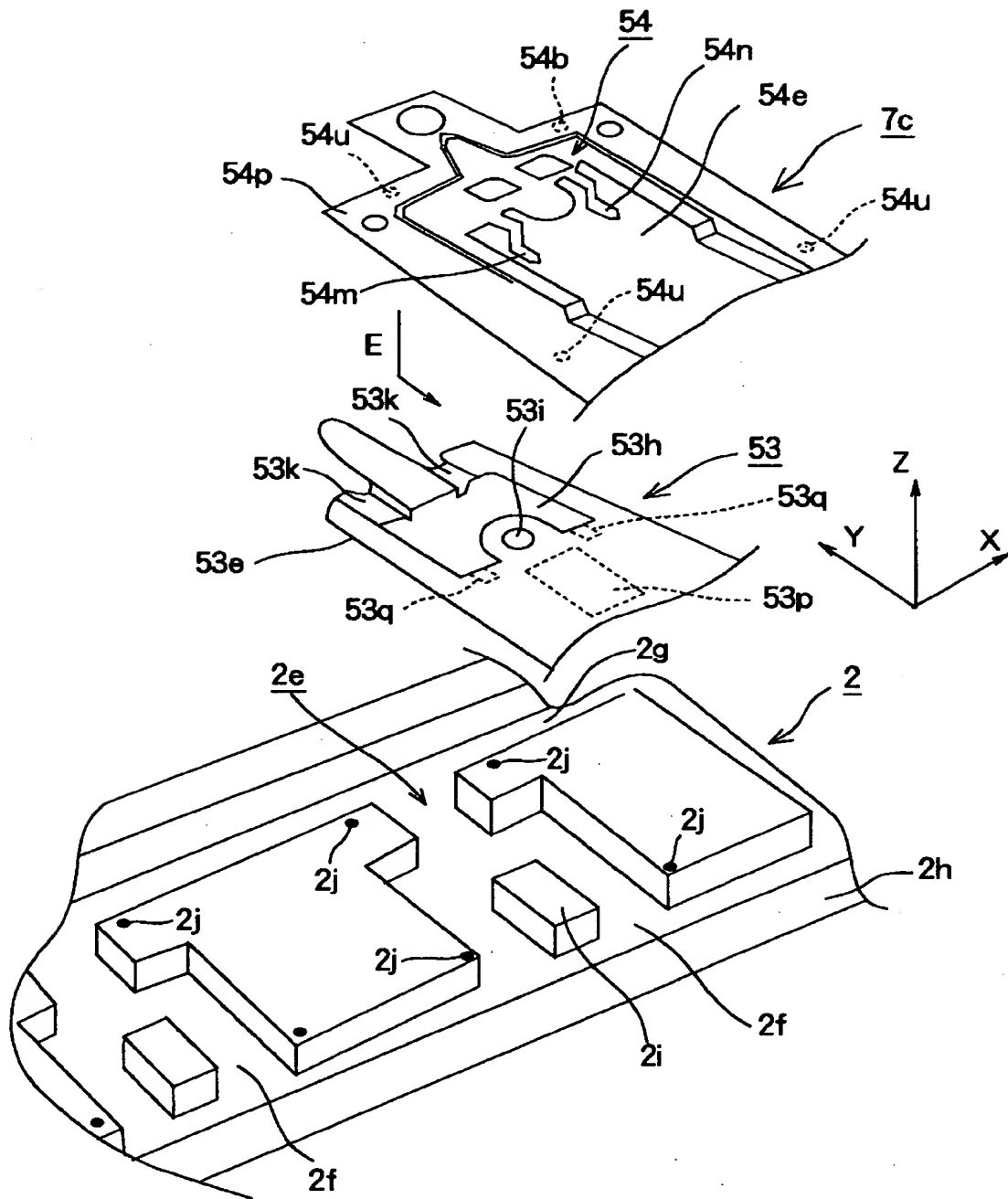
【図 8】



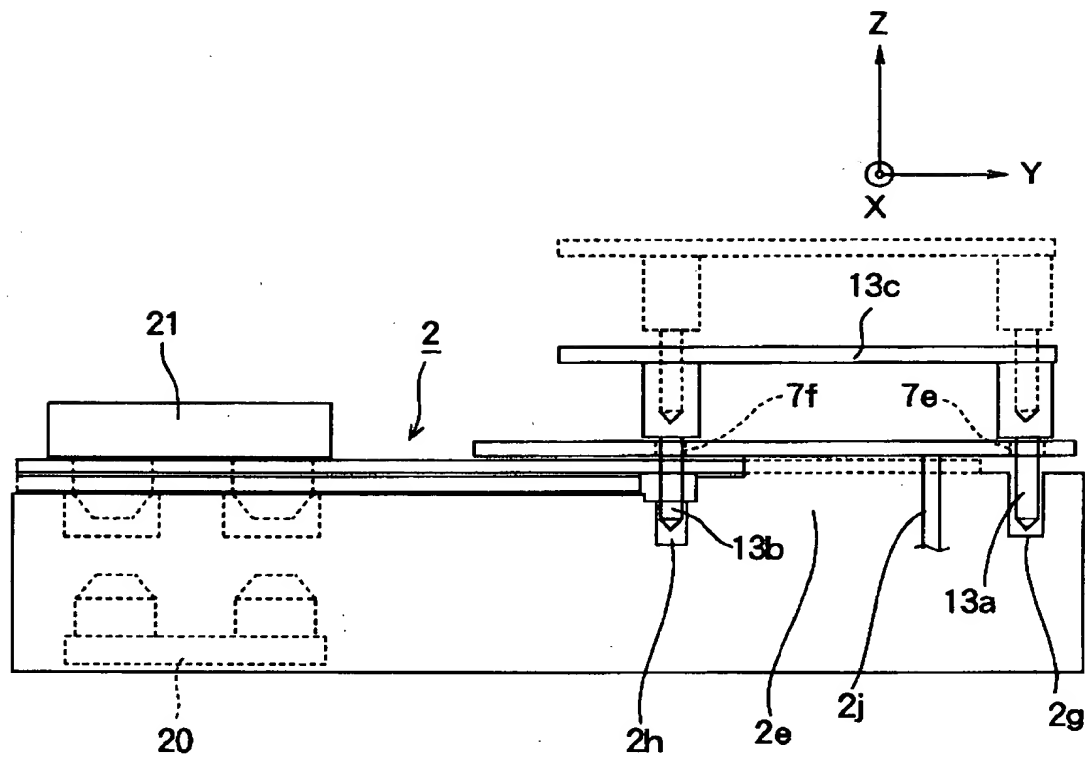
【図 9】



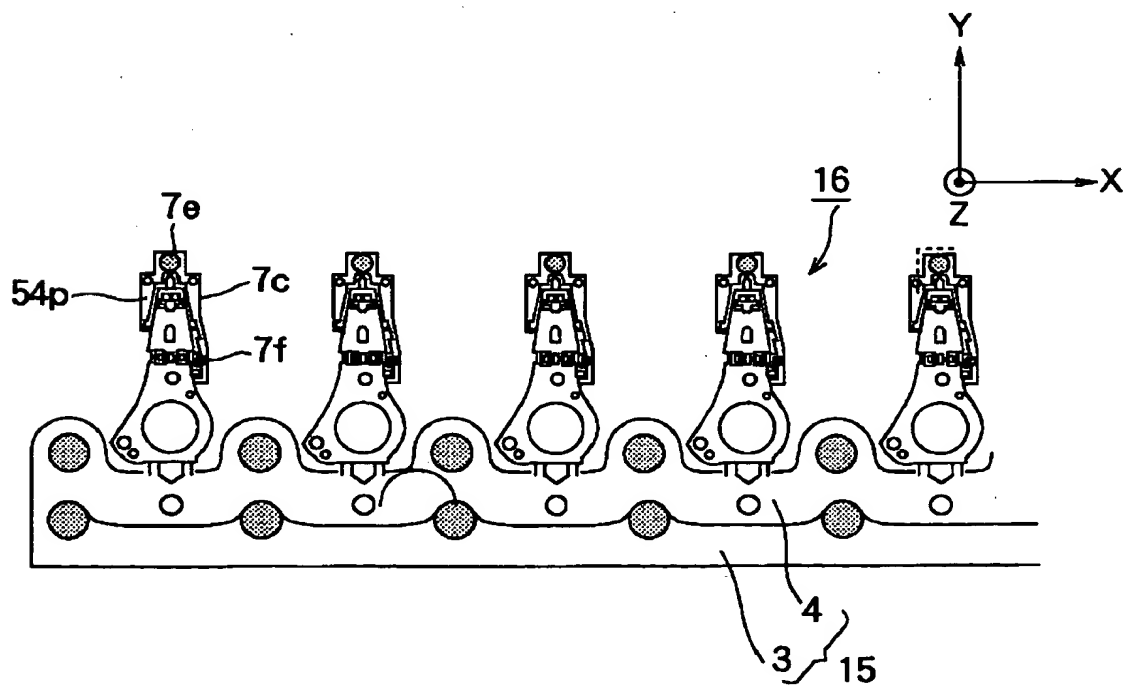
【図10】



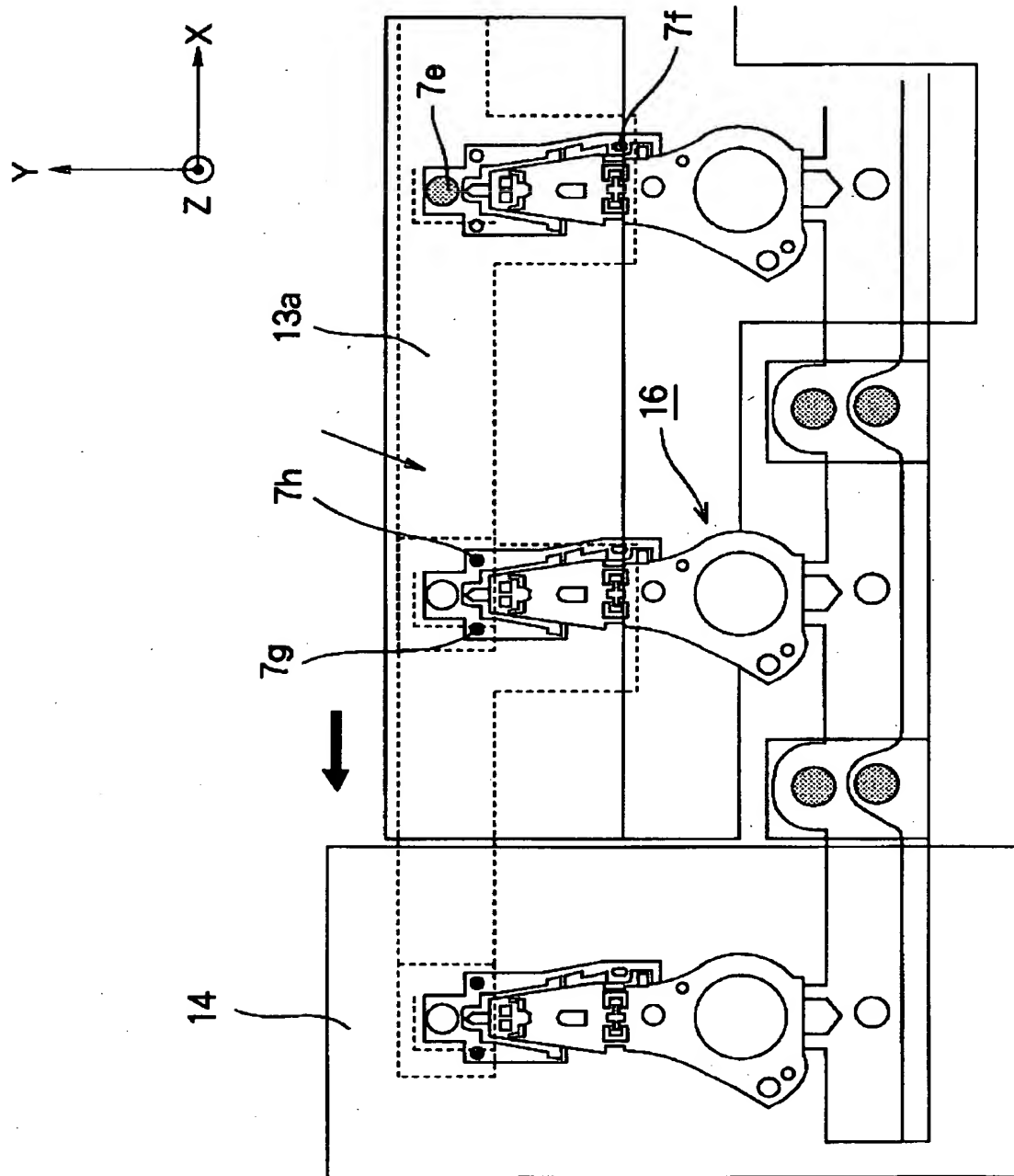
【図 1 1】



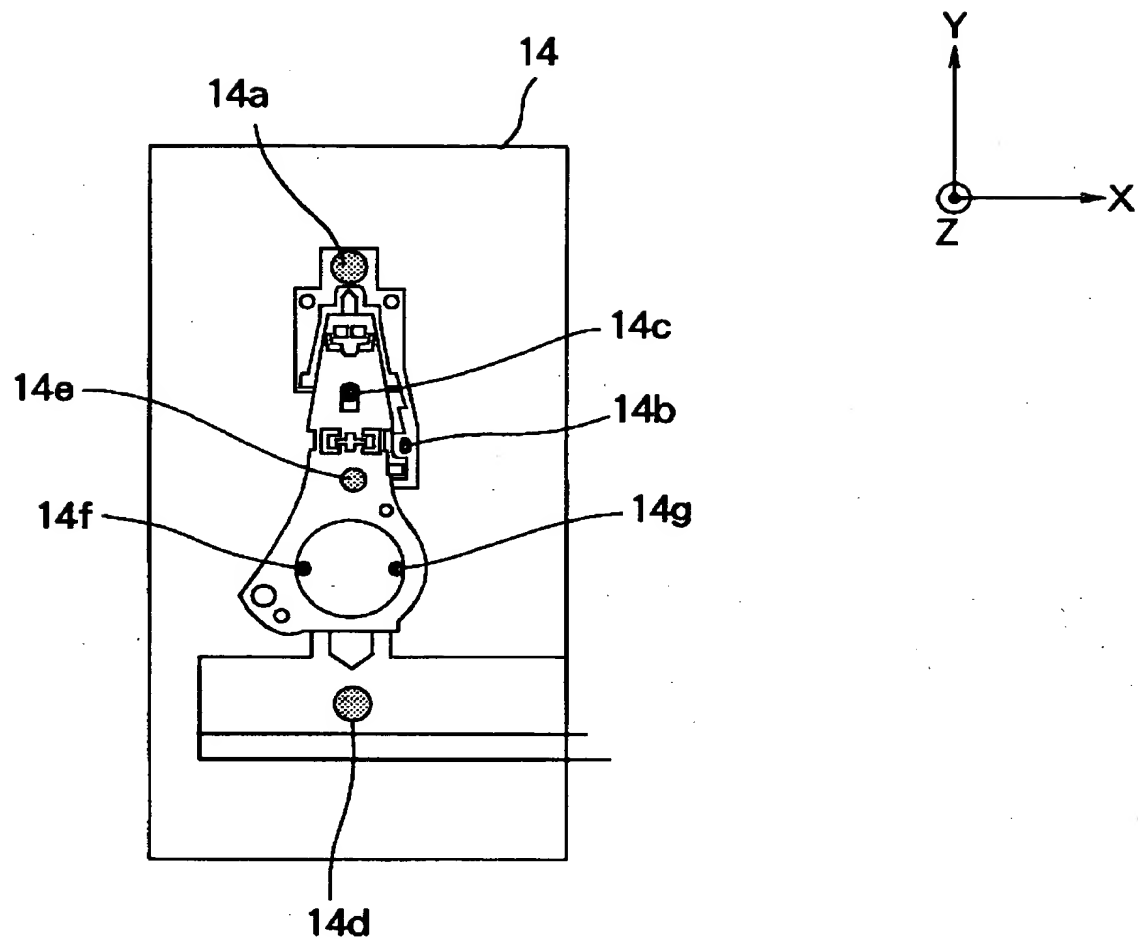
【図 1 2】



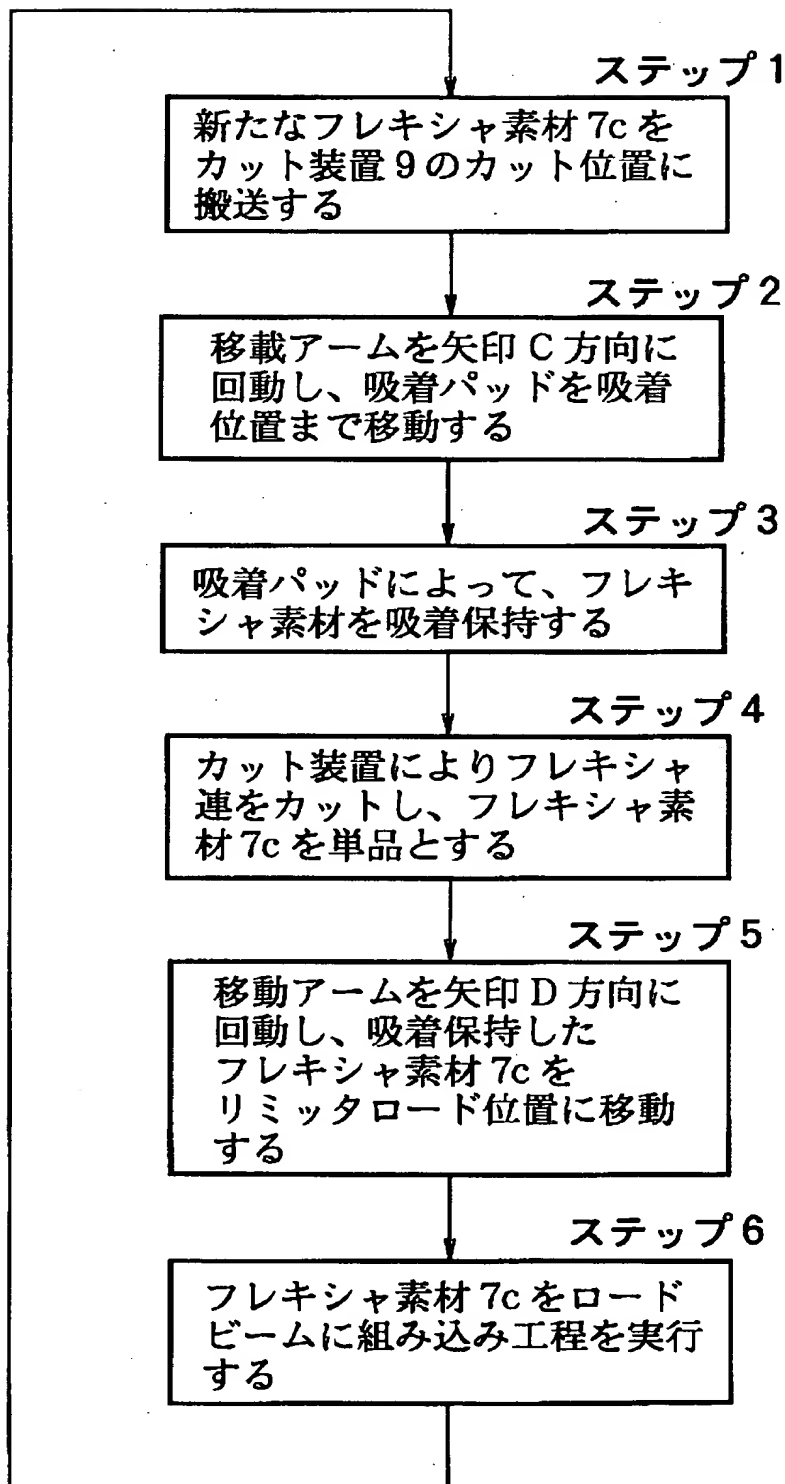
【図 13】



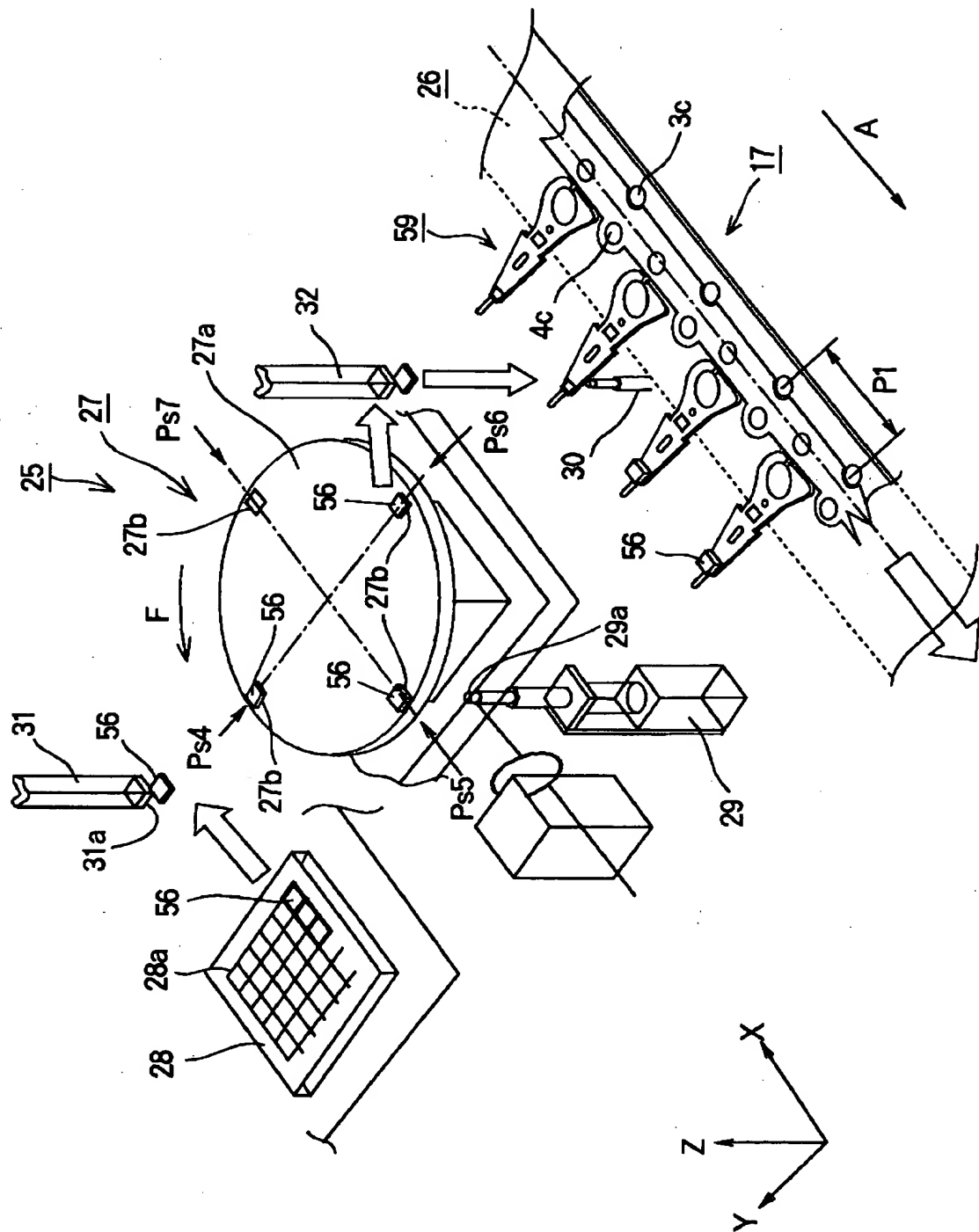
【 図 1 4 】



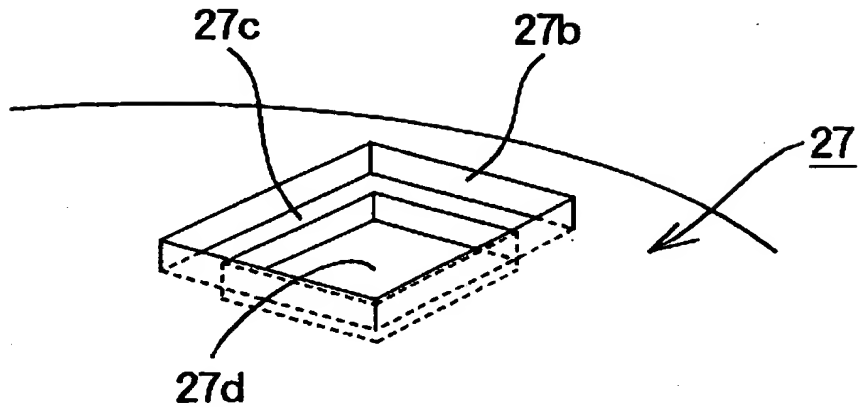
【図 15】



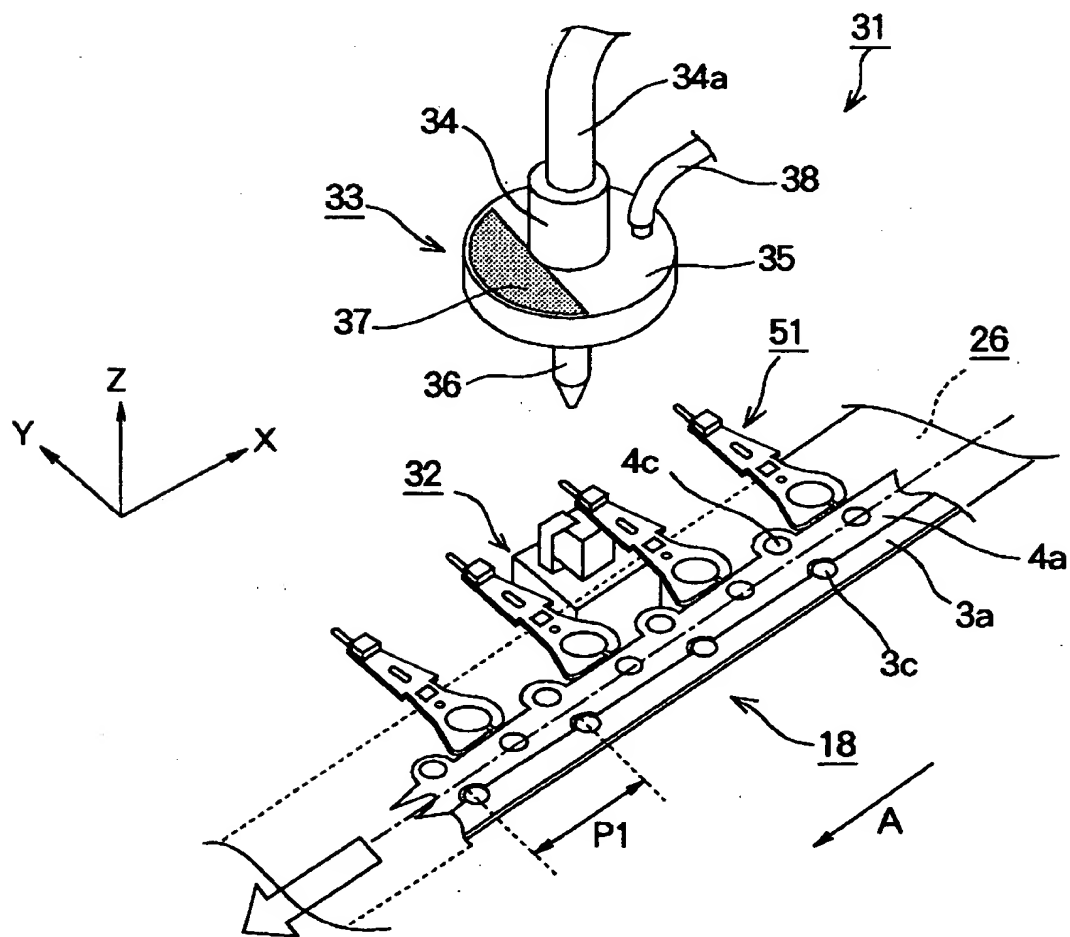
【図 16】



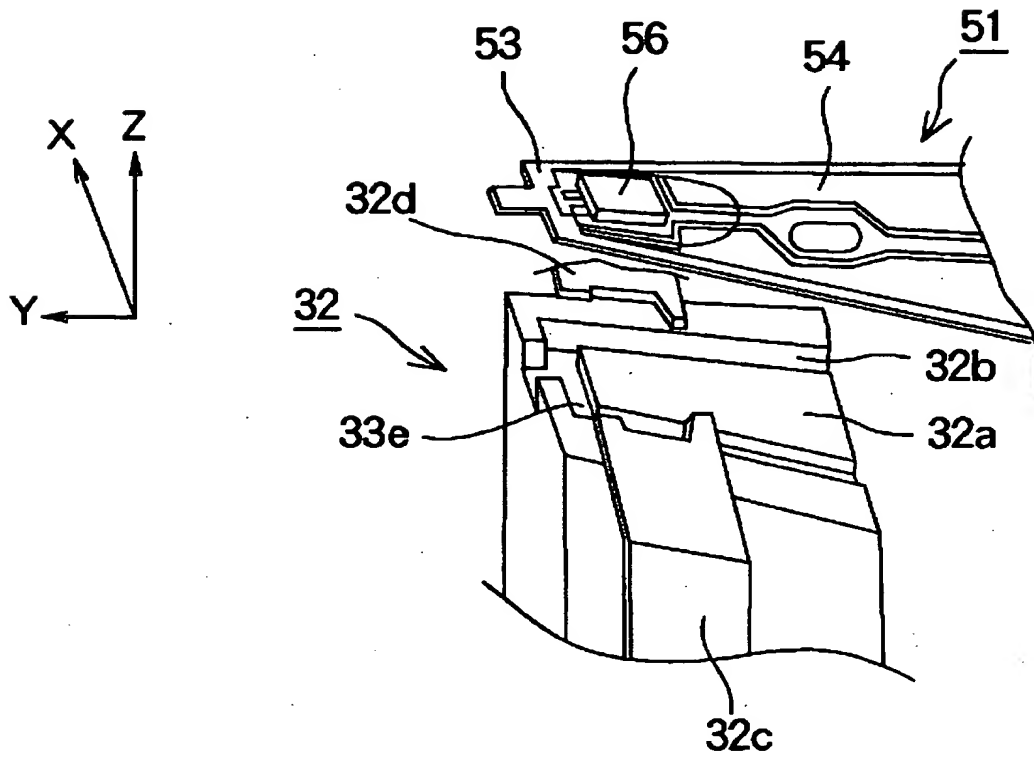
【図 17】



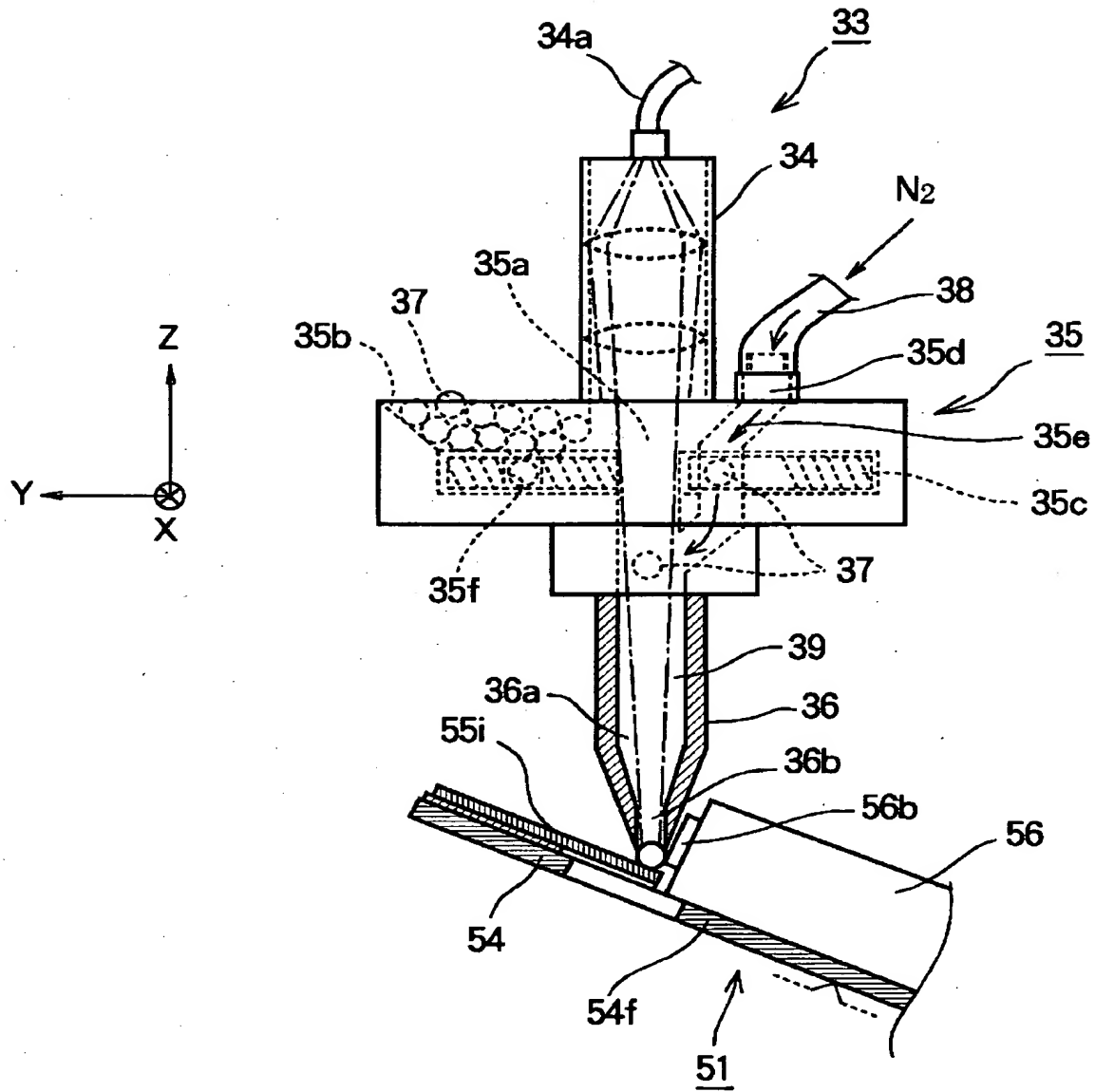
【図 18】



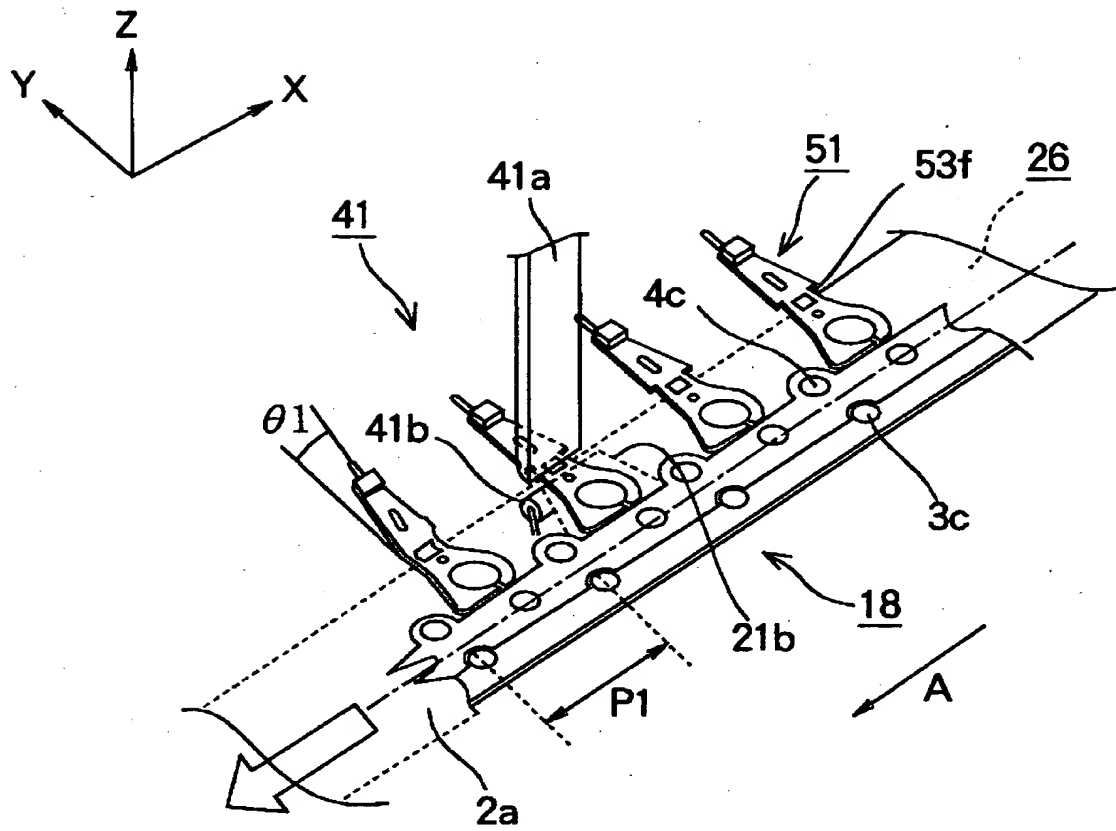
【図 1 9】



【図 20】

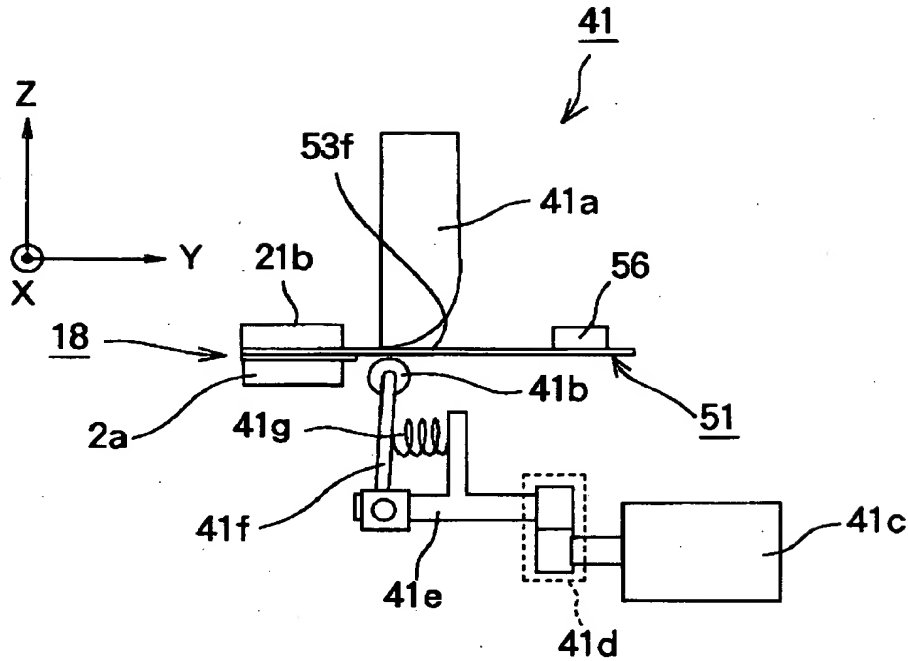


【図 21】

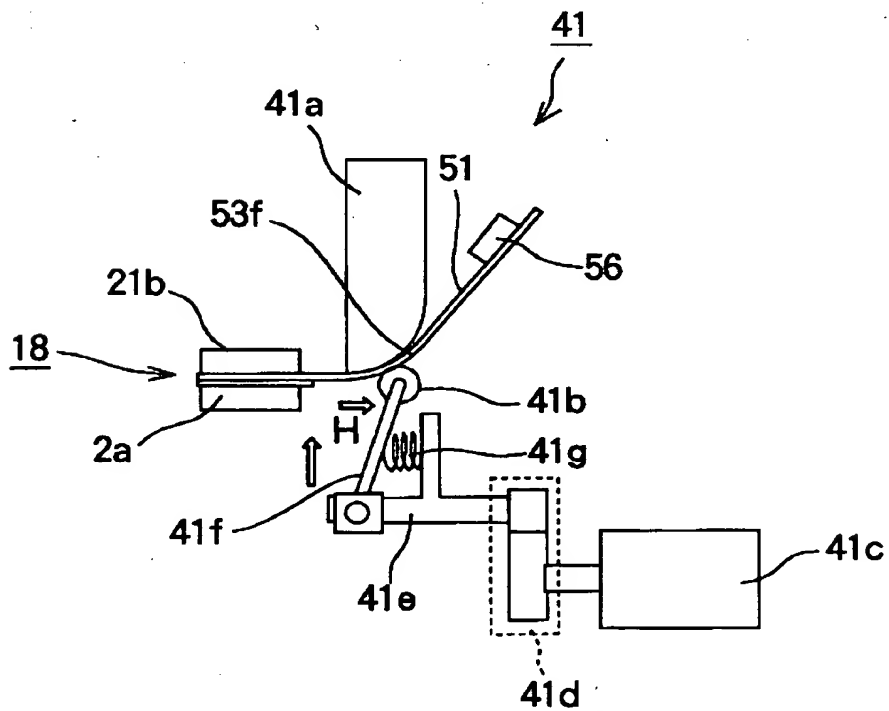


【図 22】

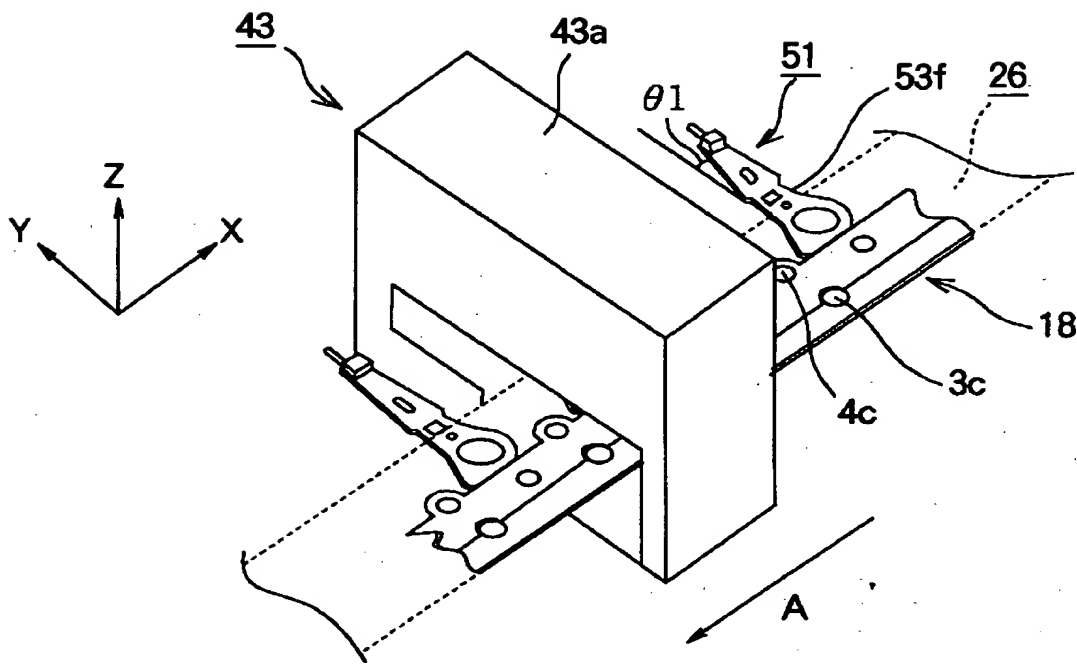
(a)



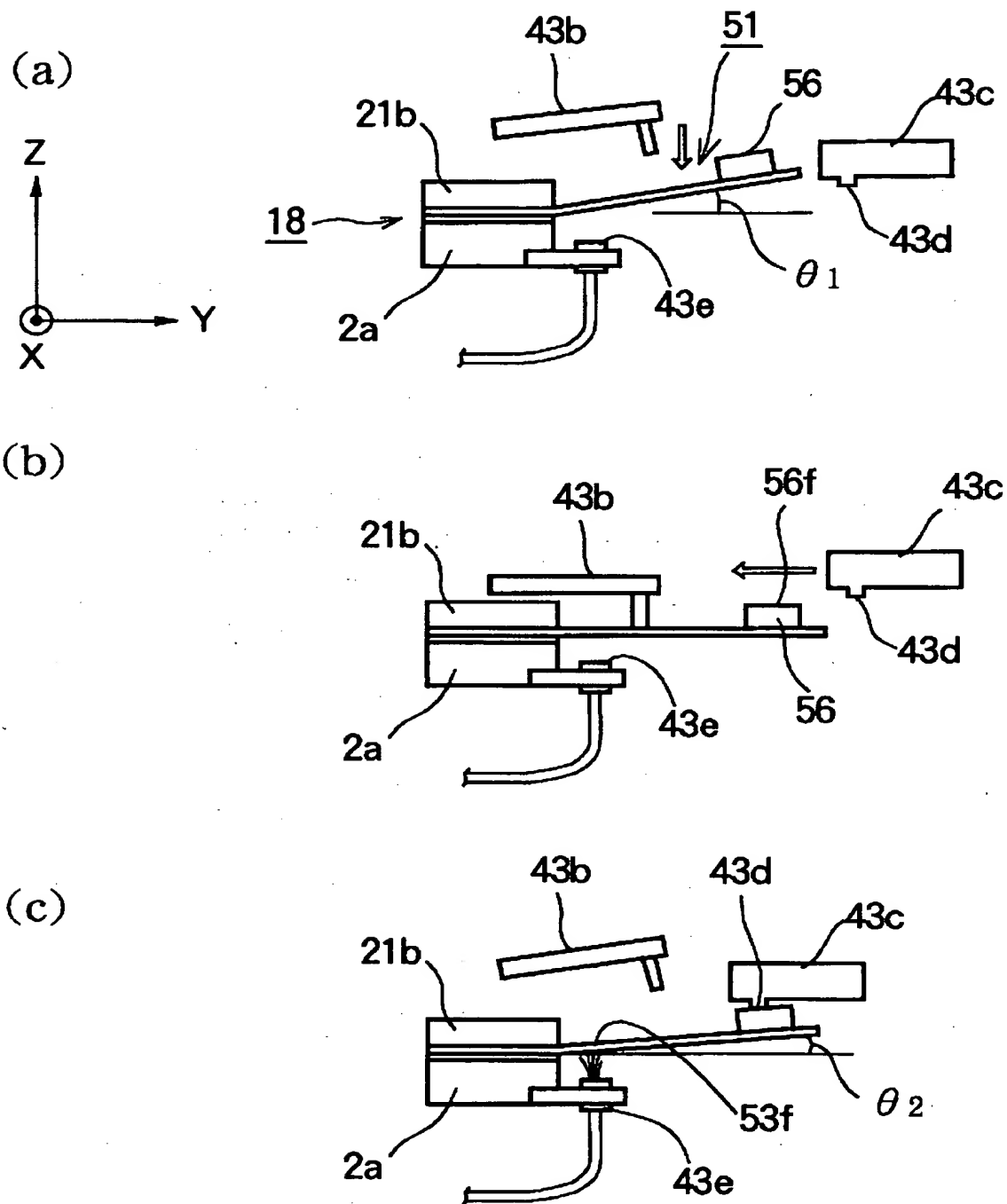
(b)



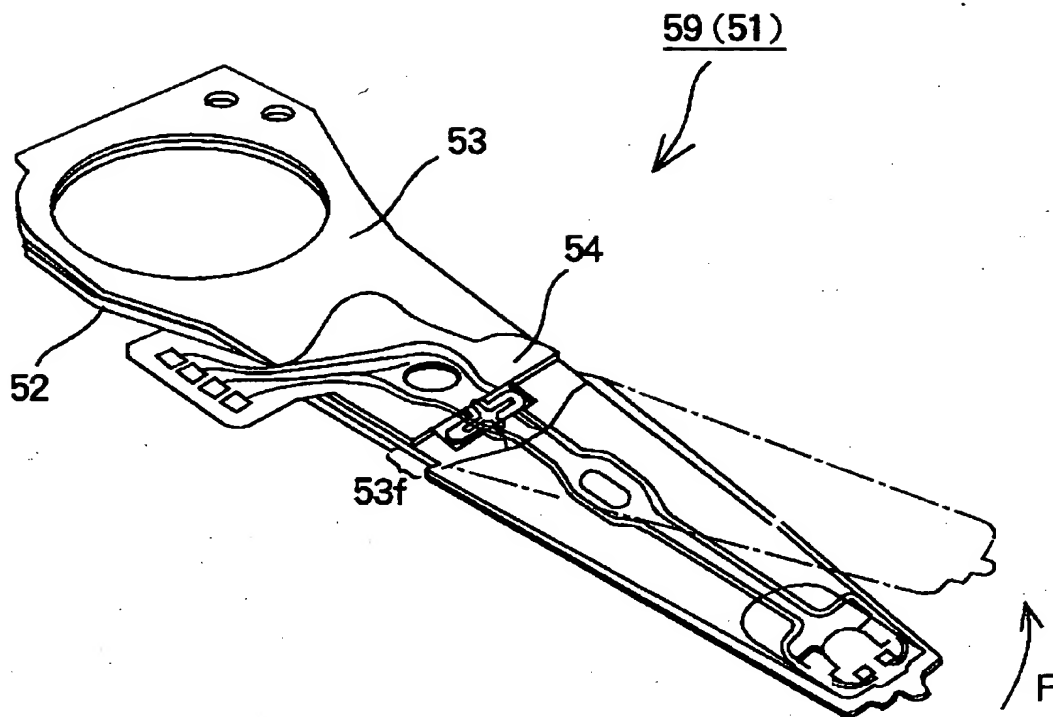
【図 23】



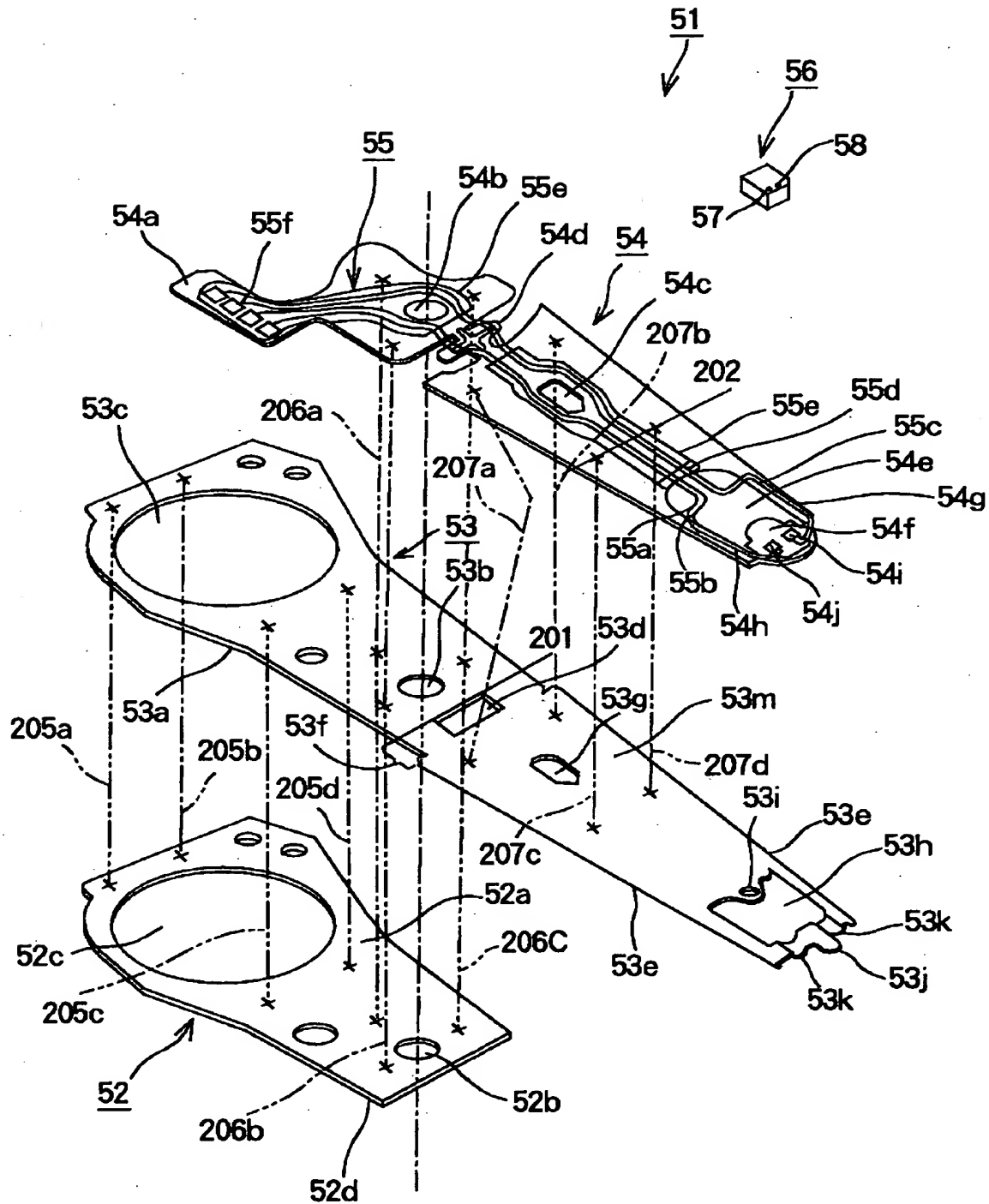
【図 24】



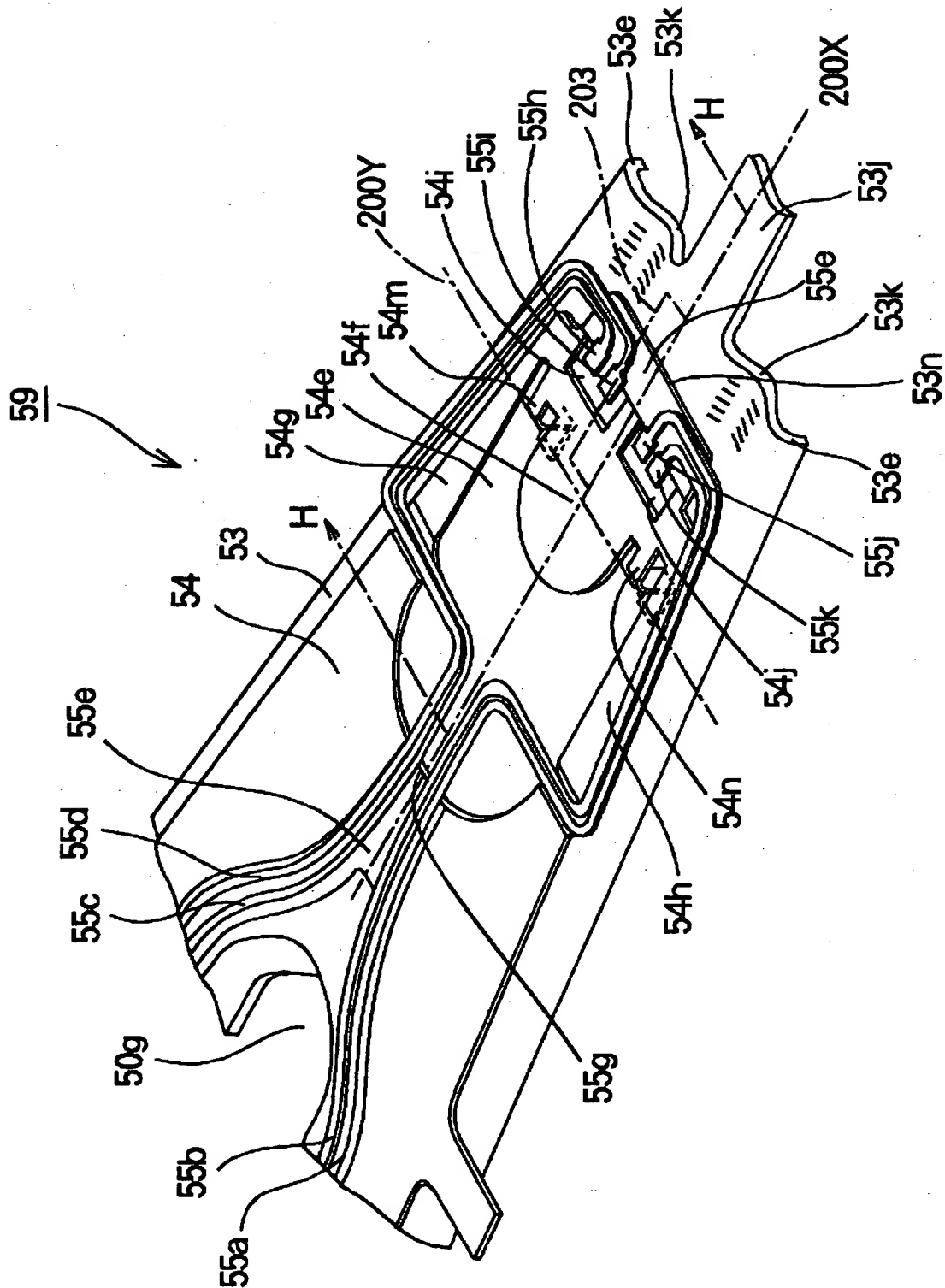
【図 25】



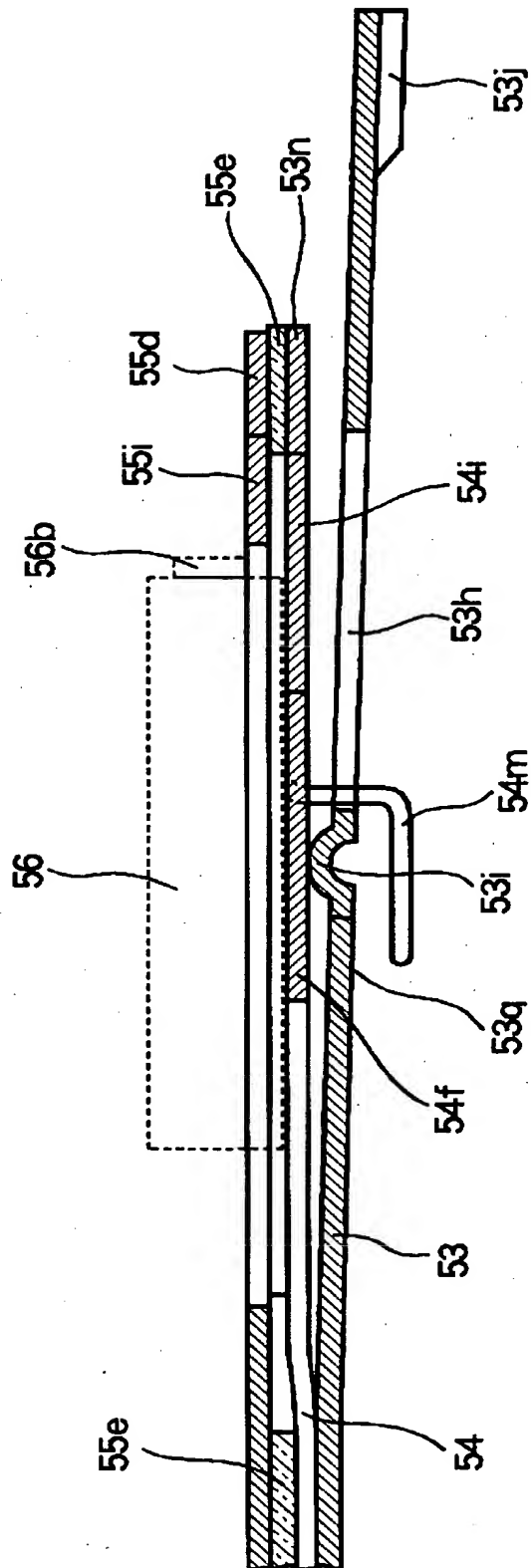
【図 26】



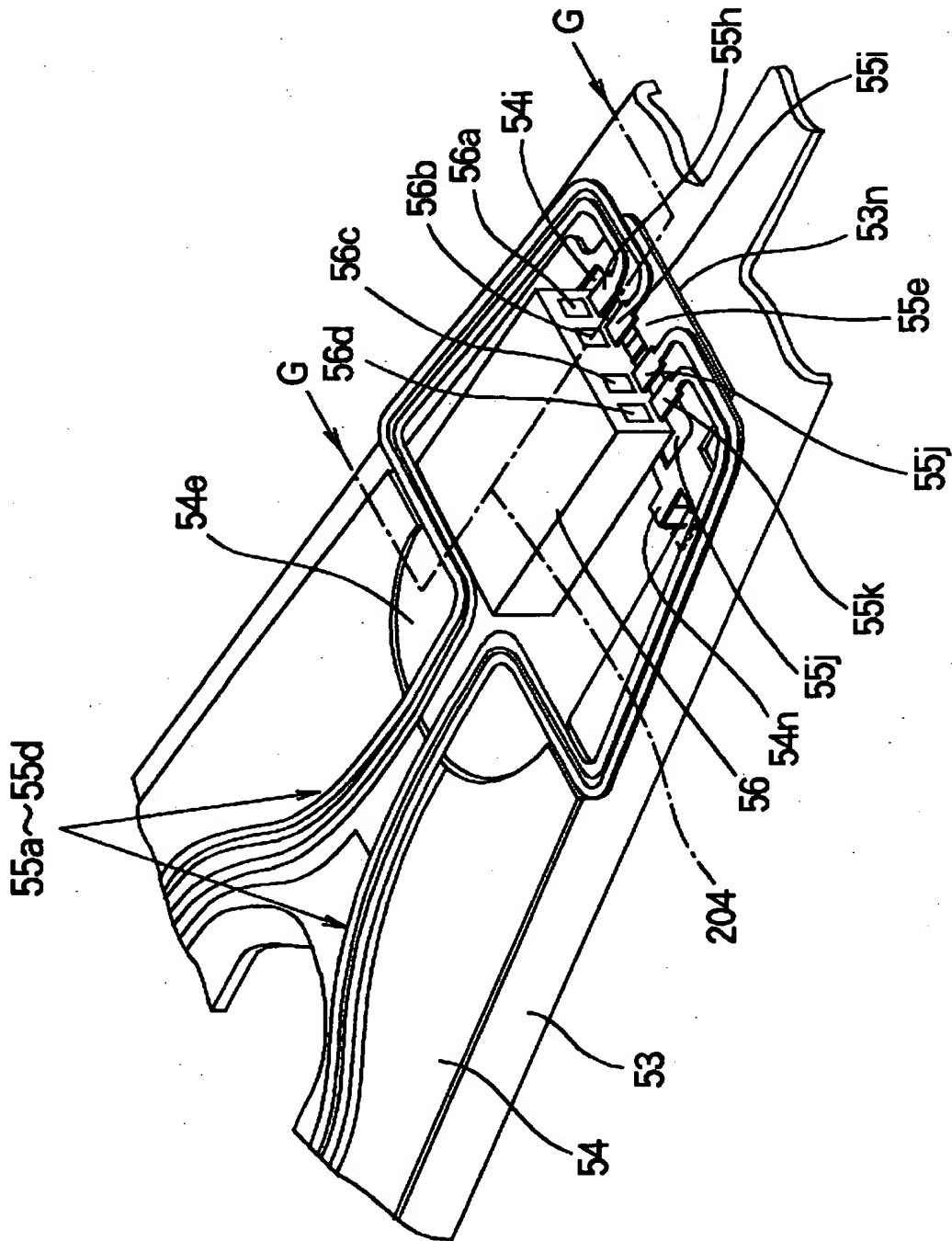
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハードディスク装置の構成部品であるHGアッセンブリを組立てる場合に、未完のHGアッセンブリが各製造工程を移動する間、常に組立て治具としてのトレイ或いはブロックが対になって移動するため、少なくとも各組立て工程中に存在する未完のHGアッセンブリの数だけ組立て治具が必要となり、作業スペース効率の低下、組立て治具を必要とする分のコストアップを招いていた。

【解決手段】 HGアッセンブリを構成する積層部材であるベースプレート、ロードビーム等を各々連構成とし、ベースプレート連3、ロードビーム連4を積層した連状態で搬送装置2によって搬送し、各層の接着、スライダの装着、端子の電氣的接続等の必要な組立て工程を連状態のまま実行する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-355838
受付番号	50001505791
書類名	特許願
担当官	内山 晴美 7545
作成日	平成13年 1月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】	申請人
【識別番号】	100083840
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階
【氏名又は名称】	前田 実

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション